

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5001181号
(P5001181)

(45) 発行日 平成24年8月15日 (2012. 8. 15)

(24) 登録日 平成24年5月25日 (2012. 5. 25)

(51) Int. Cl.	F I
C09K 5/04 (2006.01)	C09K 5/04
F25B 1/00 (2006.01)	F25B 1/00 396A
F25B 49/02 (2006.01)	F25B 49/02 520M
C09K 3/00 (2006.01)	F25B 1/00 387Z
C09K 3/30 (2006.01)	C09K 3/00 111B
請求項の数 32 (全 133 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-558341 (P2007-558341)	(73) 特許権者	390023674
(86) (22) 出願日	平成18年3月3日 (2006. 3. 3)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(65) 公表番号	特表2008-531836 (P2008-531836A)		アンド・カンパニー
(43) 公表日	平成20年8月14日 (2008. 8. 14)		E. I. DU PONT DE NEMO
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/008164		URS AND COMPANY
(87) 国際公開番号	W02006/094303		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ
(87) 国際公開日	平成18年9月8日 (2006. 9. 8)		ントン、マーケット・ストリート 100
審査請求日	平成21年3月3日 (2009. 3. 3)		7
(31) 優先権主張番号	60/658, 543	(74) 代理人	100077481
(32) 優先日	平成17年3月4日 (2005. 3. 4)		弁理士 谷 義一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088915
(31) 優先権主張番号	60/710, 439		弁理士 阿部 和夫
(32) 優先日	平成17年8月23日 (2005. 8. 23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】フルオロオレフィンを含む組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 重量% ~ 9.9 重量% の H F C - 1 2 3 4 y f と

9.9 重量% ~ 1 重量% の H F C - 1 3 4 a とを含むことを特徴とする共沸または

擬共沸組成物。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組成物であって、

3.0 重量パーセント ~ 9.9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および 7.0 重量パーセント ~ 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の組成物であって、

9.0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および 1.0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の組成物であって、

-25 の温度で 1.8 . 4 p s i a (1 2 7 k P a) の蒸気圧を有する 70.4 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および 29.6 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a を含む共沸組成物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール、ポリビニルエーテル、鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された潤滑油をさらに含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項6】

ハイドロフルオロカーボン、重水素化炭化水素、重水素化ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、フルオロエーテル、臭素化合物、ヨウ素化合物、アルコール、アルデヒド、ケトン、亜酸化窒素(N₂O)およびそれらの組み合わせからなる群から選択されたトレーサーをさらに含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項7】

請求項6に記載の組成物であって、

CD₃CD₃、CD₃CD₂CD₃、CD₂F₂、CF₃CD₂CF₃、CD₂FCF₃、CD₃CF₃、CDF₂CF₃、CF₃CDFCF₃、CF₃CF₂CDF₂、CDF₂CDF₂、CF₃CF₂CD₃、CF₃CD₂CH₃、CF₂CH₂CD₃、CF₃CF₃、シクロ-CF₂CF₂CF₂-、CF₃CF₂CF₃、シクロ-CF₂CF₂CF₂CF₂-、CF₃CF₂CF₂CF₃、CF₃CF(CF₃)₂、シクロ-CF(CF₃)CF₂CF(CF₃)CF₂-、トランス-シクロ-CF₂CF(CF₃)CF(CF₃)CF₂-、シス-シクロ-CF₂CF(CF₃)CF(CF₃)CF₂-、CF₃OCHF₂、CF₃OCH₂F、CF₃OCH₃、CF₃OCHF₂CF₃、CF₃OCH₂CF₃、CF₃OCH₂CHF₂、CF₃CH₂OCHF₂、CH₃OCF₂CF₃、CH₃CF₂OCF₃、CF₃CF₂CF₂OCHF₂CF₃、CF₃CF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCHF₂CF₃、CHF₃、CH₂FCH₃、CHF₂CH₃、CHF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₃、CF₃CF₂CHF₂、CF₃CF₂CH₂F、CHF₂CHF₂CF₃、CF₃CH₂CF₃、CF₃CF₂CH₃、CF₃CH₂CHF₂、CHF₂CF₂CH₃、CF₃CHF₂CH₃、CF₃CH₂CH₃、CH₃CF₂CH₃、CH₃CHF₂CH₃、CH₂FCH₂CH₃、CHF₂CF₂CF₂CF₃、(CF₃)₂CHCF₃、CF₃CH₂CF₂CF₃、CHF₂CF₂CF₂CHF₂、CH₃CF₂CF₂CF₃、CF₃CHF₂CHF₂CF₂CF₃、パーフルオロメチルシクロペンタン、パーフルオロメチルシクロヘキサン、パーフルオロジメチルシクロヘキサン(オルト、メタ、またはパラ)、パーフルオロエチルシクロヘキサン、パーフルオロインダン、パーフルオロトリメチルシクロヘキサンおよびその異性体、パーフルオロイソプロピルシクロヘキサン、シス-パーフルオロデカリン、トランス-パーフルオロデカリン、シス-またはトランス-パーフルオロメチルデカリンおよびその異性体、CH₃Br、CH₂FBr、CHF₂Br、CHFBr₂、CHBr₃、CH₂BrCH₃、CHBr=CH₂、CH₂BrCH₂Br、CFBr=CHF、CF₃I、CHF₂I、CH₂FI、CF₂ICH₂F、CF₂ICHF₂、CF₂ICF₂I、C₆F₅I、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、アセトン、n-プロパノール、n-ブタノール、メチルエチルケトン、亜酸化窒素、ならびにそれらの組み合わせからなる群から選択されたトレーサーをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の組成物。

【請求項8】

請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物であって、

a) 式 R¹[(OR²)_xOR³]_y で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、x が 1～3 の整数であり、y が 1～4 の整数であり、R¹ が水素ならびに 1～6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、R² が 2～4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビル基から選択され、R³ が水素ならびに 1～6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、R¹ および R³ の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、100～300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 R¹C(O)NR²R³ およびシクロ-[R⁴CON(R⁵)-] で表されるアミドであって、R¹、R²、R³ および R⁵ が独立して 1～12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6～12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基か

10

20

30

40

50

ら選択され、 R^4 が3～12個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、かつ、100～300原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、70～300原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が5～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択される、90～200原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_1x で表されるクロロカーボンであって、 x が1または2であり、 R が1～12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、100～200原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が6～12個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1～4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、100～150原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル、

g) 式 CF_3R^1 で表される1, 1, 1-トリフルオロアルカンであって、 R^1 が5～15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される1, 1, 1-トリフルオロアルカン；

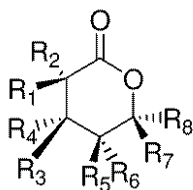
h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が5～15個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、

フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2=CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である)のものであり、そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOCCH_2CRR'(CH_2)z(CHOH)xCH_2(CH_2OH)y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は0～4の整数であり、 y は0～3の整数であり、そして z は0か1かのどちらかである)のものであり、そして前記分岐ポリオールがタイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ (式中、 R は水素、 CH_3 または C_2H_5 であってもよく、 m は0～3の整数であり、 t および u は0または1であり、 v および w は0～4の整数であり、そしてまたここで、 $t+u+v+w=4$ である)のものである、

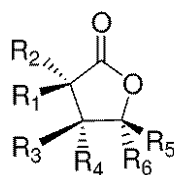
フルオロエーテル；

i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビルン基から選択され、かつ、分子量が100～300原子質量単位であるラクトン；

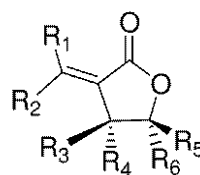
【化1】



[B]



[C]



[D]

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、80～550原子質量単位の分子量を有するエステル

10

20

30

40

50

からなる群から選択された相溶化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 9】

ナフタルイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントレン、キサントン、チオキサントン、ナフトキサントン、フルオレsein、前記染料の誘導体およびそれらの組み合わせからなる群から選択された少なくとも 1 つの紫外線蛍光染料をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 10】

炭化水素、ジメチルエーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ケトン、ニトリル、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、ハイドロフルオロエーテル、および 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンからなる群から選択された少なくとも 1 つの可溶化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の組成物。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の組成物であって、前記可溶化剤が、

a) 式 $R^1 [(OR^2)_x OR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1 ~ 3 の整数であり、 y が 1 ~ 4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1 C(O) NR^2 R^3$ およびシクロ - $[R^4 CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、かつ、100 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1 C(O) R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、70 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 $R^1 CN$ で表されるニトリルであって、 R^1 が 5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、かつ、90 ~ 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 $RC l_x$ で表されるクロロカーボンであって、 x が 1 または 2 であり、 R が 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 $R^1 OR^2$ で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が 6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が 1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 150 原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

g) 式 $CF_3 R^1$ で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が 5 ~ 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

h) 式 $R^1 OCF_2 CF_2 H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が 5 ~ 15 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、

フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOC H_2 C R R' (CH_2)_z (CHOH)_x CH_2 (CH_2 OH)_y$ (式中、 R および R'

10

20

30

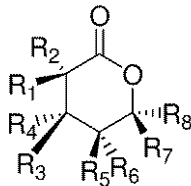
40

50

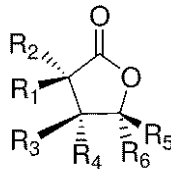
'は水素、 C_2H_5 または C_2H_5 であり、 x は0～4の整数であり、 y は0～3の整数であり、そして z は0か1かのどちらかである)のものであり、そして前記分岐ポリオールがタイプ $\text{C}(\text{OH})_t(\text{R})_u(\text{CH}_2\text{OH})_v[(\text{CH}_2)_m\text{CH}_2\text{OH}]_w$ (式中、 R は水素、 C_2H_5 または C_2H_5 であってもよく、 m は0～3の整数であり、 t および u は0または1であり、 v および w は0～4の整数であり、そしてまたここで、 $t + u + v + w = 4$ である)のものである、フルオロエーテル；

i) 構造[B]、[C]、および[D]で表されるラクトンであって、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が100～300原子質量単位であるラクトン；

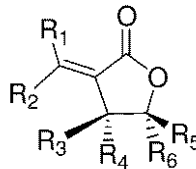
【化2】



[B]



[C]



[D]

10

20

ならびに

j) 一般式 $\text{R}^1\text{CO}_2\text{R}^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、80～550原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択されることを特徴とする請求項10に記載の組成物。

【請求項12】

安定剤、水捕捉剤、または臭いマスキング剤をさらに含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項13】

前記安定剤が、ニトロメタン、ヒンダードフェノール、ヒドロキシルアミン、チオール、ホスファイトおよびラクトンからなる群から選択されることを特徴とする請求項12に記載の組成物。

【請求項14】

冷却を行うための方法であって、冷却されるべき本体の近くで請求項1～4のいずれか一項に記載の前記組成物を蒸発させる工程と、その後前記組成物を凝縮させる工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項15】

熱を産生させるための方法であって、加熱されるべき本体の近くで請求項1～4のいずれか一項に記載の前記組成物を凝縮させる工程と、その後前記組成物を蒸発させる工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項16】

圧縮冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置で請求項9に記載の組成物を検出するための方法であって、前記組成物を前記装置に提供する工程と、前記装置の漏洩ポイントでまたは該装置の近くで前記組成物を検出するための好適な手段を提供する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項17】

鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された冷凍潤滑油への請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物を含む冷媒または伝熱流体組成物の可溶化方法であって、前記方法が有効量の相溶

30

40

50

化剤の存在下で前記潤滑油を前記組成物と接触させる工程を含み、前記相溶化剤が、

a) 式 $R^1 [(OR^2)_x OR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1 ~ 3 の整数であり、 y が 1 ~ 4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1 C(O) NR^2 R^3$ およびシクロ - $[R^4 CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、かつ、100 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1 C(O) R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、かつ、70 ~ 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 $R^1 CN$ で表されるニトリルであって、 R^1 が 5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリアル炭化水素基から選択され、かつ、90 ~ 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_l_x で表されるクロロカーボンであって、 x が 1 または 2 であり、 R が 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 $R^1 OR^2$ で表されるアリアルエーテルであって、 R^1 が 6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリアル炭化水素基から選択され、 R^2 が 1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、100 ~ 150 原子質量単位の分子量を有するアリアルエーテル；

g) 式 $CF_3 R^1$ で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が 5 ~ 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

h) 式 $R^1 OCF_2 CF_2 H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が 5 ~ 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択されるか、または、

フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールがタイプ $HOCH_2 CRR' (CH_2)_z (CHOH)_x CH_2 (CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は 0 ~ 4 の整数であり、 y は 0 ~ 3 の整数であり、そして z は 0 か 1 かのどちらかである) のものである、

フルオロエーテル、

i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビルン基から選択され、かつ、分子量が 100 ~ 300 原子質量単位であるラクトン、

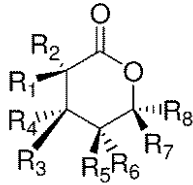
10

20

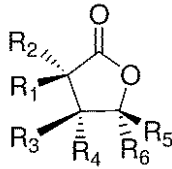
30

40

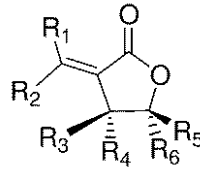
【化3】



[B]



[C]



[D]

10

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリアル基から選択され、かつ、80 ~ 550 原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択されることを特徴とする方法。

【請求項18】

圧縮冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置の圧縮機への油戻しの改良方法であって、前記装置に請求項5に記載の組成物を使用する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項19】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物を伝熱流体として使用する方法であって、前記組成物を熱源からヒートシンクへ運ぶ工程を含むことを特徴とする方法。

20

【請求項20】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物の製造方法であって、
 (i) 冷媒組成物の1つまたは複数の成分のある容量を少なくとも1つの冷媒容器から回収する工程と、
 (ii) 前記回収成分の1つまたは複数の再使用を可能にするのに十分なほど不純物を除去する工程と、
 (iii) 場合により、前記回収容量の成分のすべてまたは一部を少なくとも1つの追加の冷媒組成物または成分と組み合わせる工程と
 を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項21】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物を含有することを特徴とする冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置。

【請求項22】

移動式または定置型エアコン装置を含むことを特徴とする請求項21に記載の冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置。

【請求項23】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物を含むことを特徴とする発泡剤。

【請求項24】

(a) 請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物を発泡性組成物に加える工程と、
 (b) 発泡体を形成するのに有効な条件下に発泡性組成物を反応させる工程と
 を含むことを特徴とする発泡体の形成方法。

40

【請求項25】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物を含むことを特徴とするスプレー可能な組成物。

【請求項26】

請求項1~4のいずれか一項に記載の組成物をエアゾール容器中の活性成分に加える工程を含むエアゾール製品の製造方法であって、前記組成物が噴射剤として機能することを特徴とする方法。

50

【請求項 27】

火災を、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組成物を含む流体と接触させる工程を含むことを特徴とする火災の抑制方法。

【請求項 28】

(a) 請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組成物を含む試剤を提供する工程と、
 (b) 該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、
 (c) 該試剤をある区域へ吐出して当該区域で火を消すまたは抑制する工程とを含むトータル - フラッド用途での火の消火または抑制方法。

【請求項 29】

(a) 請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組成物を含む試剤を提供する工程と、
 (b) 該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、
 (c) 該試剤をある区域へ吐出して火災または爆発が起こるのを防ぐ工程とを含むことを特徴とする火災または爆発を防止するための区域の不活性化方法。

10

【請求項 30】

プロパン、n - ブタン、イソブタン、およびジメチルエーテルからなる群から選択された少なくとも一の化合物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 31】

請求項 8 に記載の組成物であって、前記共沸または擬共沸組成物が、
1 重量% ~ 80 重量%の HFC - 1234yf、1 重量% ~ 80 重量%の HFC - 134a、および 19 重量% ~ 98 重量%のプロパン；
1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 1234yf、1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 134a、および 1 重量% ~ 30 重量%の n - ブタン；
1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 1234yf、1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 134a、および 1 重量% ~ 30 重量%のイソブタン；ならびに
1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 1234yf、1 重量% ~ 98 重量%の HFC - 134a、および 1 重量% ~ 40 重量%のジメチルエーテル
 からなる群から選択されることを特徴とする請求項 8 に記載の組成物。

20

【請求項 32】

請求項 8 に記載の組成物であって、前記組成物が、
-25 の温度で 18.4 psia (127 kPa) の蒸気圧を有する、70.4 重量%の HFC - 1243yf および 29.6 重量%の HFC - 134a；
-25 の温度で 34.01 psia (234 kPa) の蒸気圧を有する、24.5 重量%の HFC - 1243yf、31.1 重量%の HFC - 134a、および 44.5 重量%のプロパン；
-25 の温度で 18.58 psia (128 kPa) の蒸気圧を有する、60.3 重量%の HFC - 1243yf、35.2 重量%の HFC - 134a、および 4.5 重量%の n - ブタン；
-25 の温度で 19.86 psia (137 kPa) の蒸気圧を有する、48.6 重量%の HFC - 1243yf、37.2 重量%の HFC - 134a、および 14.3 重量%のイソブタン；ならびに
-25 の温度で 17.21 psia (110 kPa) の蒸気圧を有する、24.0 重量%の HFC - 1243yf、67.9 重量%の HFC - 134a、および 8.1 重量%のジメチルエーテル
 からなる群から選択される共沸組成物であることを特徴とする請求項 8 に記載の組成物。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フルオロオレフィンと少なくとも 1 つの他の成分とを含む、冷凍、エアコン、およびヒートポンプシステムでの使用のための組成物に関する。本発明の組成物は、伝熱流体、発泡剤、エアゾール噴射剤、ならびに火抑制剤および消火剤として、冷却を行う

50

または熱を産生させるためのプロセスで有用である。

【0002】

(関連出願の相互参照)

本件出願は2005年3月4日出願の米国仮特許出願第60/658,543号明細書、および2005年8月23日出願の米国仮特許出願第60/710,439号明細書、および2005年11月1日出願の米国仮特許出願第60/732,769号明細書の優先権を主張するものである。

【背景技術】

【0003】

冷凍業界は、モントリオール議定書(Montreal Protocol)の結果として段階的に廃止されつつあるオゾン破壊クロロフルオロカーボン(CFC)およびハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)の代替冷媒を見つけるために過去二、三十年の間努力してきた。ほとんどの冷媒製造業者にとっての解決策は、ハイドロフルオロカーボン(HFC)冷媒の商業化であった。現時点で最も広く使用されつつある新たなHFC冷媒、HFC-134aはゼロのオゾン破壊係数を有し、従ってモントリオール議定書の結果としての現行規制上の段階的廃止による影響を受けない。

10

【0004】

【特許文献1】米国特許出願第11/062044号明細書

【特許文献2】米国特許出願第10/910,495号明細書

【特許文献3】再発行米国特許第Re36,951号明細書

20

【特許文献4】米国特許第5,759,430号明細書

【非特許文献1】1990年ASHRAEハンドブック、冷凍システムおよび適用(1990 ASHRAE Handbook, Refrigeration Systems and Applications)、第8章、表題「冷凍システムでの潤滑油(Lubricants in Refrigeration Systems)」、8.1-8.21ページ

【非特許文献2】R.L.シュブキン(R.L. Shubkin)編、「合成潤滑油および高性能流体(Synthetic Lubricants and High-Performance Fluids)」、Marcel Dekker社、1993年

【非特許文献3】サウンダース(Saunders)、フリッシュ(Frisch)著、「ポリウレタン化学および技術(Polyurethanes Chemistry and Technology)」、第IおよびII巻、ニューヨーク州ニューヨーク、John Wiley and Sons社、1962年

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

さらなる環境規制は究極的には、ある種のHFC冷媒のグローバルな段階的廃止をもたらすかもしれない。現在、自動車業界は、移動式エアコンに使用される冷媒に対する地球温暖化係数にかかわる規制に直面しているところである。それ故、移動式エアコン市場向けに減少した地球温暖化係数の新たな冷媒を特定する、大きな現在の必要性が存在する。規制が将来より広く適用されれば、冷凍およびエアコン業界のすべての分野に使用できる冷媒に対してさらにより大きい必要性が感じられるであろう。

40

【0006】

現在提案されているHFC-134aの代替冷媒には、HFC-152a、ブタンもしくはプロパンなどの純炭化水素、またはCO₂などの「天然」冷媒が含まれる。これらの提案された代替品の多くは有毒であり、引火性であり、および/または低いエネルギー効率を有する。それ故、新たな代替冷媒が探し求められつつある。

【0007】

本発明の目的は、低いまたはゼロのオゾン破壊係数および現在の冷媒と比べてより低い地球温暖化係数という要求を満たすために独特の特性を提供する新規な冷媒組成物および

50

伝熱流体組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、HFC - 1225yeと
HFC - 1234ze、HFC - 1234yf、HFC - 1234ye、HFC - 124
3zf、HFC - 32、HFC - 125、HFC - 134、HFC - 134a、HFC -
143a、HFC - 152a、HFC - 161、HFC - 227ea、HFC - 236e
a、HFC - 236fa、HFC - 245fa、HFC - 365mfc、プロパン、n -
ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエー
テル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I

10

からなる群から選択された少なくとも1つの化合物とを含む組成物に関する。

【0009】

本発明はさらに、HFC - 1234zeとHFC - 1234yf、HFC - 1234y
e、HFC - 1243zf、HFC - 32、HFC - 125、HFC - 134、HFC -
134a、HFC - 143a、HFC - 152a、HFC - 161、HFC - 227ea
、HFC - 236ea、HFC - 236fa、HFC - 245fa、HFC - 365mf
c、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペン
タン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された
少なくとも1つの化合物とを含む組成物に関する。

20

【0010】

本発明はさらに、HFC - 1234yfとHFC - 1234ye、HFC - 1243z
f、HFC - 32、HFC - 125、HFC - 134、HFC - 134a、HFC - 14
3a、HFC - 152a、HFC - 161、HFC - 227ea、HFC - 236ea、
HFC - 236fa、HFC - 245fa、HFC - 365mfc、プロパン、n - ブタ
ン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル
、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物
とを含む組成物に関する。

【0011】

本発明はさらに、HFC - 1234yeとHFC - 1243zf、HFC - 32、HF
C - 125、HFC - 134、HFC - 134a、HFC - 143a、HFC - 152a
、HFC - 161、HFC - 227ea、HFC - 236ea、HFC - 236fa、H
FC - 245fa、HFC - 365mfc、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メ
チルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2
および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物とを含む組成物に關す
る。

30

【0012】

本発明はさらに、HFC - 1243zfとHFC - 32、HFC - 125、HFC - 1
34、HFC - 134a、HFC - 143a、HFC - 152a、HFC - 161、HF
C - 227ea、HFC - 236ea、HFC - 236fa、HFC - 245fa、HF
C - 365mfc、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタ
ン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群
から選択された少なくとも1つの化合物とを含む組成物に関する。

40

【0013】

本発明はさらに、

(a) ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール、ポリビニルエーテル、鉱油、
アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィン
からなる群から選択された少なくとも1つの潤滑油と、

(b) 約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約9
9重量パーセント~約1重量パーセントのHFC - 152a、

約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量

50

パーセント～約1重量パーセントのHFC-1234yf、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのトランス-HFC-1234ze、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-1243zf、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-134a、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-152a、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-227ea、ならびに

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのCF₃I

からなる群から選択された組成物と

を含む組成物に関する。

【0014】

本発明はさらに、

冷媒または伝熱流体組成物であって、

a) 約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-152a；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-1234yf；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのトランス-HFC-1234ze；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-1243zf；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-134a；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-152a；

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC-227ea；ならびに

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのCF₃I

からなる群から選択された冷媒または伝熱流体組成物と、

b) 相溶化剤であって、

i) 式R¹[(OR²)_xOR³]_yで表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、xが1～3の整数であり、yが1～4の整数であり、R¹が水素ならびに1～6個の炭素原子およびy個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、R²が2～4個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、R³が水素ならびに1～6個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、R¹およびR³の少なくとも1つが前記炭化水素基から選択され、かつ約100～約300原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

ii) 式R¹C(O)NR²R³およびシクロ-[R⁴CON(R⁵)-]で表されるアミドであって、R¹、R²、R³およびR⁵が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに6～12個の炭素原子を有する多くても1つの芳香族基から選択され、R⁴が3～12個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、かつ、約100～約300原子質量単位の分子量を有するアミド；

iii) 式R¹C(O)R²で表されるケトンであって、R¹およびR²が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約

10

20

30

40

50

70 ~ 約300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

i v) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、かつ、約90 ~ 約200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

v) 式 $RC1_x$ で表されるクロロカーボンであって、 x が1 または2 であり、 R が1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約100 ~ 約200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

v i) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約100 ~ 約150 原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

v i i) 式 CF_3R^1 で表される1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約5 ~ 約15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

v i i i) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約5 ~ 約15 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、

フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、

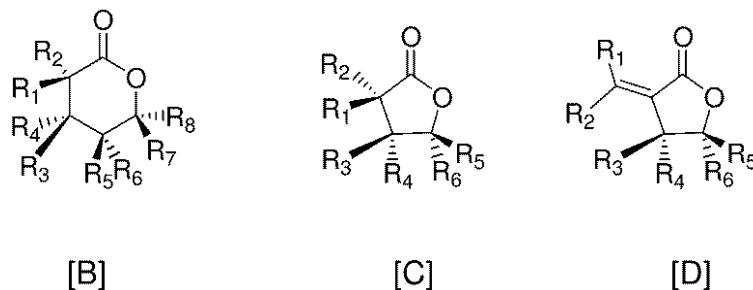
そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOC(CH_2)zCRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は0 ~ 4 の整数であり、 y は0 ~ 3 の整数であり、そして z は0 か1 かのどちらかである) のものであり、

そして前記分岐ポリオールがタイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ (式中、 R は水素、 CH_3 または C_2H_5 であってもよく、 m は0 ~ 3 の整数であり、 t および u は0 または1 であり、 v および w は0 ~ 4 の整数であり、そしてまたここで、 $t + u + v + w = 4$ である) のものであるフルオロエーテル、

i x) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約100 ~ 約300 原子質量単位であるラクトン；

【0015】

【化1】



【0016】

ならびに

x) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約80 ~ 約550 原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択された相溶化剤とを含む組成物に関する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

本発明はさらに、組成物であって、

(a) ナフタルイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントレン、キサントレン、チオキサントレン、ナフトキサントレン、フルオレセイン、前記染料の誘導体およびそれらの組み合わせからなる群から選択された少なくとも1つの紫外線蛍光染料と、

(b) 約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 152a ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 1234yf ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze ; 10

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 1243zf ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 134a ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 152a ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 227ea ; ならびに

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのCF₃I 20

からなる群から選択された組成物とを含む組成物に関する。

【 0 0 1 8 】

本発明はさらに、鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された冷凍潤滑油への冷媒または伝熱流体組成物の可溶化方法であって、前記方法が有効量の相溶化剤の存在下で前記潤滑油を前記冷媒または伝熱流体組成物と接触させる工程を含み、前記冷媒または伝熱流体が、

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 152a ; 30

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 1234yf ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 1243zf ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 134a ;

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 152a ; 40

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 227ea ; ならびに

約1重量パーセント～約99重量パーセントのトランス - HFC - 1234zeおよび約99重量パーセント～約1重量パーセントのCF₃I

からなる群から選択された組成物を含み、

そして

前記相溶化剤が、

a) 式R¹[(OR²)_xOR³]_yで表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、xが1～3の整数であり、yが1～4の整数であり、R¹が水素ならびに1～6個の炭素原子およびy個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、R²が2 50

～ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ～ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ～ 約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ - $[R^4CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ～ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ～ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ～ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、かつ、約 100 ～ 約 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1 ～ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約 70 ～ 約 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が 5 ～ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約 90 ～ 約 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_1x で表されるクロロカーボンであって、 x が 1 または 2 であり、 R が 1 ～ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される、かつ、約 100 ～ 約 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリアルエーテルであって、 R^1 が 6 ～ 12 個の炭素原子を有するアリアル炭化水素基から選択され、 R^2 が 1 ～ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ～ 約 150 原子質量単位の分子量を有するアリアルエーテル；

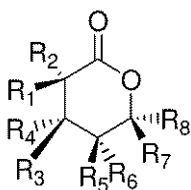
g) 式 CF_3R^1 で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約 5 ～ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される、1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約 5 ～ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択されるか、または、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールがタイプ $HOCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は 0 ～ 4 の整数であり、 y は 0 ～ 3 の整数であり、そして z は 0 か 1 かのどちらかである) のものである、フルオロエーテル、

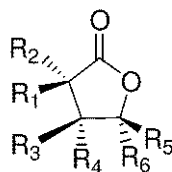
i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビルン基から選択され、かつ、分子量が約 100 ～ 約 300 原子質量単位であるラクトン、

【0019】

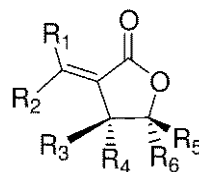
【化2】



[B]



[C]



[D]

【0020】

10

20

30

40

50

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約 80 ~ 約 550 原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択される方法。

【0021】

本発明はさらに、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での高GWP冷媒を置換える方法であって、前記高GWP冷媒が R134a、R22、R123、R11、R245fa、R114、R236fa、R124、R12、R410A、R407C、R417A、R422A、R507A、R502、および R404A からなる群から選択され、

10

組成物であって、

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 1234yf ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および

20

約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および

約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および

約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 227ea ; ならびに

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの CF_3I からなる群から選択された組成物を、前記高GWP冷媒を使用する、使用したまたは使用するようデザインされている前記冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に提供する工程を含む方法に関する。

30

【0022】

本発明はさらに、冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置での冷媒漏洩の早期検出方法であって、前記装置で非共沸組成物を使用する工程と、冷却性能の低下を監視する工程とを含む方法に関する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、少なくとも 1 つのフルオロオレフィンを含む組成物に関する。本発明の組成物はさらに、第 2 のフルオロオレフィン、ハイドロフルオロカーボン (HFC)、炭化水素、ジメチルエーテル、ビス(トリフルオロメチル)スルフィド、 CF_3I 、または CO_2 であってもよい少なくとも 1 つの追加の成分を含む。本発明のフルオロオレフィン化合物

40

および他の成分は表 1 にリストされる。

【0024】

【表 1】

表 1

化合物	化学名	化学式
HFC-1225ye	1,2,3,3,3-ペンタフルオロプロペン	$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHF}$
HFC-1234ze	1,3,3,3-テトラフルオロプロペン	$\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHF}$
HFC-1234yf	2,3,3,3-テトラフルオロプロペン	$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$
HFC-1234ye	1,2,3,3-テトラフルオロプロペン	$\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CHF}$
HFC-1243zf	3,3,3-トリフルオロプロペン	$\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
HFC-32	ジフルオロメタン	CH_2F_2
HFC-125	ペンタフルオロエタン	CF_3CHF_2
HFC-134	1,1,2,2-テトラフルオロエタン	CHF_2CHF_2
HFC-134a	1,1,1,2-テトラフルオロエタン	CH_2FCF_3
HFC-143a	1,1,1-トリフルオロエタン	CH_3CF_3
HFC-152a	1,1-ジフルオロエタン	CHF_2CH_3
HFC-161	フルオロエタン	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$
HFC-227ea	1,1,1,2,3,3,3-ヘptaフルオロプロパン	$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$
HFC-236ea	1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン	$\text{CF}_3\text{CHFCHF}_2$
HFC-236fa	1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロエタン	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$
HFC-245fa	1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2$
HFC-365mfc	1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHF}_2$
	プロパン	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
	n-ブタン	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
i-ブタン	イソブタン	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
	2-メチルブタン	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
	n-ペンタン	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	シクロペンタン	シクロ-(CH_2) ₅
DME	ジメチルエーテル	CH_3OCH_3
CO ₂	二酸化炭素	CO ₂
CF ₃ SCF ₃	ビス(トリフルオロメチル)スルไฟド	CF ₃ SCF ₃
	ヨードトリフルオロメタン	CF ₃ I

10

20

30

【 0 0 2 5 】

表 1 にリストされた個々の成分は、当該技術で公知の方法によって製造されてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の組成物に使用されるフルオロオレフィン化合物、HFC-1225ye、HFC-1234ze、およびHFC-1234yeは、異なる立体配置異性体または立体異性体として存在してもよい。本発明は、すべての単一立体配置異性体、単一立体異性体またはそれらの任意の組み合わせもしくは混合物を含むことを意図される。例えば、1,3,3,3-テトラフルオロプロペン(HFC-1234ze)は、シス-異性体、トランス-異性体、または任意の比での両異性体の任意の組み合わせもしくは混合物を表すことを意図される。別の例はHFC-1225yeであり、それによってシス-異性体、トランス-異性体、または任意の比での両異性体の任意の組み合わせもしくは混合物が表される。

40

【 0 0 2 7 】

本発明の組成物は下記を含む：

HFC-1225yeならびにHFC-1234ze、HFC-1234yf、HFC-1234ye、HFC-1243zf、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC

50

- 365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物、

HFC-1234zeならびにHFC-1225ye、HFC-1234yf、HFC-1234ye、HFC-1243zf、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物、

10

HFC-1234yfならびにHFC-1234ye、HFC-1243zf、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物、

HFC-1243zfならびにHFC-1234ye、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物、ならびに

20

HFC-1234yeならびにHFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、 CF_3SCF_3 、 CO_2 および CF_3I からなる群から選択された少なくとも1つの化合物。

【0028】

本発明の組成物は、フルオロオレフィンが約1重量パーセント～約99重量パーセント、好ましくは約20重量パーセント～約99重量パーセント、より好ましくは約40重量パーセント～約99重量パーセント、そしてさらにより好ましくは50重量パーセント～約99重量パーセントで存在するとき一般に有用であるかもしれない。

30

【0029】

本発明はさらに、表2にリストされるような組成物を提供する。

【0030】

【表 2】

表 2

成分	濃度範囲(重量%)		
	好ましい	より好ましい	最も好ましい
HFC-1225ye/HFC-32	1-99/99-1	50-99/50-1	95/5 97/3
HFC-1225ye/HFC-134a	1-99/99-1	40-99/60-1	90/10
HFC-1225ye/CO ₂	0.1-99.9/99.9-0.1	70-99.3/30-0.3	99/1
HFC-1225ye/HFC-1234yf	1-99/99-1	51-99/49-1	60/40
HFC-1225ye/HFC-152a/HFC-32	1-98/1-98/1-98	50-98/1-40/1-40	85/10/5 81/15/4 82/15/3
HFC-1225ye/HFC-152a/CO ₂	1-98/1-98/0.1-98	50-98/1-40/0.3-30	84/15/1 84/15.5/0.5
HFC-1225ye/HFC-152a/フロン	1-98/1-98/1-98	50-98/1-40/1-20	85/13/2
HFC-1225ye/HFC-152a/i-ブタン	1-98/1-98/1-98	50-98/1-40/1-20	85/13/2
HFC-1225ye/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	50-98/1-40/1-20	85/13/2
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-40	76/9/15
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-32	1-98/1-98/1-98	20-98/1-50/1-40	88/9/3
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-161	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-20	86/10/4
HFC-1225ye/HFC-134a/CO ₂	1-98/1-98/0.1-98	40-98/1-50/0.3-30	88.5/11/0.5
HFC-1225ye/HFC-134a/フロン	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-20	87/10/3
HFC-1225ye/HFC-134a/i-ブタン	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-20	87/10/3
HFC-1225ye/HFC-134a/DME	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-20	87/10/3
HFC-1225ye/HFC-134/HFC-32	1-98/1-98/1-98	40-98/1-50/1-40	88/9/3
トランス-HFC-1234ze/HFC-134a	1-99/99-1	30-99/70-1	90/10
トランス-HFC-1234ze/HFC-32	1-99/99-1	40-99/60-1	95/5
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a	1-99/99-1	40-99/60-1	80/20
HFC-1234yf/HFC-134a	1-99/99-1	30-99/70-1	90/10
HFC-1234yf/HFC-32	1-99/99-1	40-99/60-1	95/5
HFC-1234yf/HFC-152a	1-99/99-1	40-99/60-1	80/20
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a/HFC-32	1-97/1-97/1-97/0.1-97	20-97/1-80/1-50/0.1-50	74/8/17/1
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-134a	1-98/1-98/0.1-98	10-90/10-90/0.1-50	70/20/10 および 20/70/20
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-32	1-98/1-98/0.1-98	10-90/10-90/0.1-50	25/73/2, 75/23/2 および 49/49/2

10

20

30

【 0 0 3 1 】

【表 3】

HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-152a	1-98/1-98/ 0.1-98	10-90/10-90/ 0.1-50	70/25/5 および 25/70/5	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-125	1-98/1-98/ 0.1-98	10-90/10-90/ 0.1-50	25/71/4、 75/21/4、 75/24/1 および 25/74/1	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	9-90/9-90/1-60	40/40/20 および 45/45/10	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/5-70	30/30/40 および 23/25/52	10
HFC-32/HFC-125/トランス-HFC-1234ze	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/5-70	30/50/20 および 23/25/52	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/5-70	40/50/10、 23/25/52、 15/45/40 および 10/60/30	
HFC-125/HFC-1225ye/n-ブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	65/32/3 および 85.1/11.5/3.4	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	66/32/2 および 86.1/11.5/2.4	
HFC-125/HFC-1234yf/n-ブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	67/32/1 および 87.1/11.5/1.4	20
HFC-125/HFC-1225ye/イソブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	85.1/11.5/3.4 および 65/32/3	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/イソブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	86.1/11.5/2.4 および 66/32/2	
HFC-125/HFC-1234yf/イソブタン	0.1-98/0.1-98/0.1-98	5-70/5-70/1-20	87.1/11.5/1.4 および 67/32/1	
HFC-1234yf/HFC-32/HFC-143a	1-50/1-98/1-98	15-50/20-80/5-60		
HFC-1234yf/HFC-32/イソブタン	1-40/59-98/1-30	10-40/59-90/1-10		
HFC-1234yf/HFC-125/HFC-143a	1-60/1-98/1-98	10-60/20-70/20-70		
HFC-1234yf/HFC-125/イソブタン	1-40/59-98/1-20	10-40/59-90/1-10		
HFC-1234yf/HFC-134a/プロパン	1-80/1-70/19-90	20-80/10-70/19-50		
HFC-1234yf/HFC-134a/DME	1-70/1-98/29-98	20-70/10-70/29-50		30
HFC-1234yf/HFC-134a/プロパン	1-80/1-80/19-98	10-80/10-80/19-50		
HFC-1234yf/HFC-134a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20		
HFC-1234yf/HFC-134a/イソブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20		

【 0 0 3 2 】

【表 4】

HFC-1234yf/HFC-134a/DME	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-20	
HFC-1234yf/HFC-143a/フロン	1-80/1-98/1-98	10-80/10-80/1-50	
HFC-1234yf/HFC-143a/DME	1-40/59-98/1-20	5-40/59-90/1-10	
HFC-1234yf/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20	
HFC-1234yf/HFC-152a/イソブタン	1-98/1-90/1-40	10-80/10-80/1-20	
HFC-1234yf/HFC-152a/DME	1-70/1-98/1-98	10-70/10-80/1-20	
HFC-1234yf/HFC-227ea/フロン	1-80/1-70/29-98	10-60/10-60/29-50	
HFC-1234yf/HFC-227ea/n-ブタン	40-98/1-59/1-20	50-98/10-49/1-10	
HFC-1234yf/HFC-227ea/イソブタン	30-98/1-69/1-30	50-98/10-49/1-10	10
HFC-1234yf/HFC-227ea/DME	1-98/1-80/1-98	10-80/10-80/1-20	
HFC-1234yf/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	10-80/10-40/1-20	
HFC-1234yf/イソブタン/DME	1-98/1-50/1-98	10-90/1-40/1-20	
HFC-1234yf/DME/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	10-80/1-20/10-80	
HFC-1234yf/DME/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-80	10-80/1-20/10-70	
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/HFC-134	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/フロン	1-60/1-60/39-98	10-60/10-60/39-80	20
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20	
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/DME	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1225ye/HFC-1243zf/HFC-134	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1225ye/HFC-1243zf/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20	
HFC-1225ye/HFC-1243zf/イソブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/HFC-1243zf/DME	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/HFC-1243zf/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	30
HFC-1225ye/HFC-134/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-50	

【 0 0 3 3 】

【表 5】

HFC-1225ye/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1225ye/HFC-134/n-ブタン	1-98/1-90/1-40	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/HFC-134/イソブタン	1-98/1-90/1-40	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
HFC-1225ye/HFC-227ea/DME	40-98/1-59/1-30	50-98/1-49/1-20	
HFC-1225ye/n-ブタン/DME	1-98/1-30/1-98	60-98/1-20/1-20	
HFC-1225ye/n-ブタン/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-20/1-98	10-80/1-10/10-80	
HFC-1225ye/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	40-90/1-30/1-30	
HFC-1225ye/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	10-80/1-30/10-80	10
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/10-80/1-20	
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/イソブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/DME	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-40	
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-50	
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	20
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
トランス-HFC-1234ze/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-50	
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-50	10-80/10-80/1-30	
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	20-90/1-50/1-30	
トランス-HFC-1234ze/HFC-227ea/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
トランス-HFC-1234ze/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	10-90/1-30/1-30	
トランス-HFC-1234ze/n-ブタン/CF ₃ I	1-98/1-30/1-98	10-80/1-20/10-80	30
トランス-HFC-1234ze/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	10-90/1-30/1-30	

【 0 0 3 4 】

【表 6】

トランス-HFC-1234ze/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	10-80/1-20/10-80	
トランス-HFC-1234ze/イソブタン/ CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-98	10-80/1-20/10-80	
HFC-1243zf/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1243zf/HFC-134/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-134/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/10-80	
HFC-1243zf/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	10-80/10-80/1-50	
HFC-1243zf/HFC-134a/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/10-80/1-30	10
HFC-1243zf/HFC-152a/プロパン	1-70/1-70/29-98	10-70/1-50/29-40	
HFC-1243zf/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	10-80/1-80/1-20	
HFC-1243zf/HFC-152a/イソブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/1-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	10-80/1-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-227ea/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	10-80/1-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-227ea/イソブタン	1-98/1-90/1-50	10-80/1-80/1-30	
HFC-1243zf/HFC-227ea/DME	1-98/1-80/1-90	10-80/1-80/1-30	
HFC-1243zf/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	10-90/1-30/1-30	
HFC-1243zf/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	10-90/1-30/1-30	
HFC-1243zf/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	10-80/1-30/10-80	
HFC-1243zf/DME/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-90	10-80/1-30/10-80	20
HFC-1225ye/HFC-32/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	5-80/1-70/1-80	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC- 32/HFC-125	1-97/1-97/1-97/1- 97	1-80/1-70/5-70/ 5-70	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC- 32/HFC-134a	1-97/1-97/1-97/1- 97	5-70/5-70/5-80/ 5-70	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC- 32/HFC-125/CF ₃ I	1-96/1-96/1-96/1- 96/1-96	1-70/1-60/1-70/ 1-60/1-60	
HFC-1225ye/HFC-32/HFC- 125/HFC-152a	1-97/1-97/1-97/1- 97	10-80/5-70/5-70/ 5-70	
HFC-1225ye/HFC-32/HFC- 125/イソブタン	1-97/1-97/1-97/1- 97	5-70/5-70/5-70/ 1-30	

【 0 0 3 5 】

【表 7】

HFC-1225ye/HFC-32/HFC- 125/プロパン	1-97/1-97/1-97/1- 50	5-70/5-70/5-70/ 1-30	
HFC-1225ye/HFC-32/HFC- 125/DME	1-97/1-97/1-97/1- 50	5-70/5-70/5-70/ 1-30	
HFC-1225ye/HFC-32/CF ₃ I/DME	1-97/1-97/1-97/1- 50	5-70/5-70/5-70/ 1-30	
HFC-125ye/HFC-32/HFC- 125/CF ₃ I	1-97/1-97/1-97/1- 97	10-80/5-70/5-70/ 1-80	
HFC-1234yf/HFC-32/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	10-80/1-70/1-80	40
HFC-1234yf/HFC-32/HFC-134a/C F ₃ I	1-97/1-97/1-97/1- 97	5-70/5-80/1-70/ 5-70	
HFC-1234yf/HFC-32/HFC-125	1-98/1-98/1-98	10-80/5-80/10-80	
HFC-1234yf/HFC-32/HFC- 125/CF ₃ I	1-97/1-97/1-97/1- 97	10-80/5-70/10-80/ 5-80	

【 0 0 3 6 】

表 2 にリストされた本発明の最も好ましい組成物は一般に、成分がリストされたような濃度 ± 2 重量パーセントで存在するとき所望の特性および機能性を維持すると予期される。CO₂ を含有する組成物は、CO₂ がリストされた濃度 ± 0.2 重量パーセントで存在するとき所望の特性および機能性を維持すると予期されるであろう。

【 0 0 3 7 】

本発明の組成物は共沸または擬共沸組成物であってもよい。共沸組成物とは、単一物質として挙動する2つ以上の物質の定沸点混合物を意味する。共沸組成物を特徴づける一方方法は、液体の部分蒸発または蒸留によって生み出された蒸気が、それがそれから蒸発するまたは蒸留される液体と同じ組成を有する、すなわち、混合物が組成変化なしに蒸留される/還流することである。定沸点組成物は、同じ化合物の非共沸混合物のそれと比べて、それらが最高沸点か最低沸点かのどちらかを示すので、共沸として特徴づけられる。共沸組成物は、システムの効率を低下させるかもしれない、運転中に冷凍またはエアコンシステム内で分別蒸留しないであろう。さらに、共沸組成物は冷凍またはエアコンシステムからの漏洩時に分別蒸留しないであろう。混合物の1成分が引火性である状況では、漏洩中の分別蒸留は、システム内かシステム外かのどちらかで引火性組成物につながり得るであろう。

10

【 0 0 3 8 】

擬共沸組成物（一般に「共沸様組成物」とも言われる）は、本質的に単一物質として挙動する2つ以上の物質の実質的に定沸点の液体混合物である。擬共沸組成物を特徴づける一方方法は、液体の部分蒸発または蒸留によって生み出された蒸気が、それがそれから蒸発したまたは蒸留された液体と実質的に同じ組成を有する、すなわち、混合物が実質的な組成変化なしに蒸留される/還流することである。擬共沸組成物を特徴づける別の方法は、ある特定の温度での組成物のバブルポイント蒸気圧および露点蒸気圧が実質的に同じものであることである。本明細書では、組成物の50重量パーセントが蒸発またはボイリングオフなどによって除去された後に、元の組成物と元の組成物の50重量パーセントが除去された後に残る組成物との間の蒸気圧の差が約10パーセント未満である場合に組成物は擬共沸である。

20

【 0 0 3 9 】

特定の温度での本発明の共沸組成物は表3に示される。

【 0 0 4 0 】

【表 8】

表 3

成分 A	成分 B	重量%A	重量%B	Psia	kPa	T(°C)
HFC-1234yf	HFC-32	7.4	92.6	49.2	339	-25
HFC-1234yf	HFC-125	10.9	89.1	40.7	281	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	70.4	29.6	18.4	127	-25
HFC-1234yf	HFC-152a	91.0	9.0	17.9	123	-25
HFC-1234yf	HFC-143a	17.3	82.7	39.5	272	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	84.6	15.4	18.0	124	-25
HFC-1234yf	プロパン	51.5	48.5	33.5	231	-25
HFC-1234yf	n-ブタン	98.1	1.9	17.9	123	-25
HFC-1234yf	イソブタン	88.1	11.9	19.0	131	-25
HFC-1234yf	DME	53.5	46.5	13.1	90	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	63.0	37.0	11.7	81	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	40.0	60.0	13.6	94	-25
HFC-1225ye	HFC-134	52.2	47.8	12.8	88	-25
HFC-1225ye	HFC-152a	7.3	92.7	14.5	100	-25
HFC-1225ye	プロパン	29.7	70.3	30.3	209	-25
HFC-1225ye	n-ブタン	89.5	10.5	12.3	85	-25
HFC-1225ye	イソブタン	79.3	20.7	13.9	96	-25
HFC-1225ye	DME	82.1	17.9	10.8	74	-25
HFC-1225ye	CF ₃ SCF ₃	37.0	63.0	12.4	85	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	17.0	83.0	13.0	90	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134	45.7	54.3	12.5	86	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134a	9.5	90.5	15.5	107	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-152a	21.6	78.4	14.6	101	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-227ea	59.2	40.8	11.7	81	-25
トランス-HFC-1234ze	プロパン	28.5	71.5	30.3	209	-25
トランス-HFC-1234ze	n-ブタン	88.6	11.4	11.9	82	-25
トランス-HFC-1234ze	イソブタン	77.9	22.1	12.9	89	-25
トランス-HFC-1234ze	DME	84.1	15.9	10.8	74	-25
トランス-HFC-1234ze	CF ₃ SCF ₃	34.3	65.7	12.7	88	-25
HFC-1243zf	HFC-134	63.0	37.0	13.5	93	-25
HFC-1243zf	HFC-134A	25.1	74.9	15.9	110	-25
HFC-1243zf	HFC-152A	40.7	59.3	15.2	104	-25
HFC-1243zf	HFC-227ea	78.5	21.5	13.1	90	-25
HFC-1243zf	プロパン	32.8	67.2	31.0	213	-25
HFC-1243zf	n-ブタン	90.3	9.7	13.5	93	-25
HFC-1243zf	イソブタン	80.7	19.3	14.3	98	-25
HFC-1243zf	DME	72.7	27.3	12.0	83	-25
シス-HFC-1234ze	HFC-236ea	20.9	79.1	30.3	209	25
シス-HFC-1234ze	HFC-245fa	76.2	23.8	26.1	180	25
シス-HFC-1234ze	n-ブタン	51.4	48.6	6.08	42	-25
シス-HFC-1234ze	イソブタン	26.2	73.8	8.74	60	-25
シス-HFC-1234ze	2-メチルブタン	86.6	13.4	27.2	188	25
シス-HFC-1234ze	n-ペンタン	92.9	7.1	26.2	181	25
HFC-1234ye	HFC-236ea	24.0	76.0	3.35	23.1	-25
HFC-1234ye	HFC-245fa	42.5	57.5	22.8	157	25
HFC-1234ye	n-ブタン	41.2	58.8	38.0	262	25
HFC-1234ye	イソブタン	16.4	83.6	50.9	351	25
HFC-1234ye	2-メチルブタン	80.3	19.7	23.1	159	25
HFC-1234ye	n-ペンタン	87.7	12.3	21.8	150	25

【 0 0 4 1 】

さらに、三成分共沸混合物組成物が表 4 にリストされるように見いだされた。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

【 表 9 】

表 4

成分 A	成分 B	成分 C	重量% A	重量% B	重量% C	圧力 (psi)	圧力 (kPa)	温度 (°C)
HFC-1234yf	HFC-32	HFC-143A	3.9	74.3	21.8	50.02	345	-25
HFC-1234yf	HFC-32	イソブタン	1.1	92.1	6.8	50.05	345	-25
HFC-1234yf	HFC-125	HFC-143A	14.4	43.5	42.1	38.62	266	-25
HFC-1234yf	HFC-125	イソブタン	9.7	89.1	1.2	40.81	281	-25
HFC-1234yf	HFC-134	プロパン	4.3	39.1	56.7	34.30	236	-25
HFC-1234yf	HFC-134	DME	15.2	67.0	17.8	10.38	71.6	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	プロパン	24.5	31.1	44.5	34.01	234	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	n-ブタン	60.3	35.2	4.5	18.58	128	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	イソブタン	48.6	37.2	14.3	19.86	137	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	DME	24.0	67.9	8.1	17.21	119	-25
HFC-1234yf	HFC-143a	プロパン	17.7	71.0	11.3	40.42	279	-25
HFC-1234yf	HFC-143a	DME	5.7	93.0	1.3	39.08	269	-25
HFC-1234yf	HFC-152a	n-ブタン	86.6	10.8	2.7	17.97	124	-25
HFC-1234yf	HFC-152a	イソブタン	75.3	11.8	12.9	19.12	132	-25
HFC-1234yf	HFC-152a	DME	24.6	43.3	32.1	11.78	81.2	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	プロパン	35.6	17.8	46.7	33.84	233	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	n-ブタン	81.9	16.0	2.1	18.07	125	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	イソブタン	70.2	18.2	11.6	19.27	133	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	DME	28.3	55.6	16.1	15.02	104	-25
HFC-1234yf	n-ブタン	DME	48.9	4.6	46.4	13.15	90.7	-25
HFC-1234yf	イソブタン	DME	31.2	26.2	42.6	14.19	97.8	-25
HFC-1234yf	DME	CF ₃ I	16.3	10.0	73.7	15.65	108	-25
HFC-1234yf	DME	CF ₃ SCF ₃	34.3	10.5	55.2	14.57	100	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	HFC-134	47.4	5.6	47.0	12.77	88.0	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	HFC-227ea	28.4	52.6	19.0	11.63	80.2	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	プロパン	20.9	9.1	70.0	30.36	209	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	n-ブタン	65.8	24.1	10.1	12.39	85.4	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	DME	41.0	40.1	18.9	10.98	75.7	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	CF ₃ SCF ₃	1.0	33.7	65.2	12.66	87.3	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	HFC-134	28.7	47.3	24.1	13.80	95.1	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	n-ブタン	37.5	55.0	7.5	13.95	96.2	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	イソブタン	40.5	43.2	16.3	14.83	102	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	DME	19.1	51.0	29.9	12.15	83.8	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	CF ₃ I	10.3	27.3	62.3	14.05	96.9	-25

10

20

30

40

【 0 0 4 3 】

【表 1 0】

HFC-1225ye	HFC-134	HFC-152a	63.6	26.8	9.6	12.38	85.4	-25
HFC-1225ye	HFC-134	HFC-227ea	1.3	52.3	46.4	12.32	84.9	-25
HFC-1225ye	HFC-134	n-ブタン	18.1	67.1	14.9	14.54	100	-25
HFC-1225ye	HFC-134	イソブタン	0.7	74.0	25.3	16.68	115	-25
HFC-1225ye	HFC-134	DME	29.8	52.5	17.8	9.78	67.4	-25
HFC-1225ye	HFC-227ea	DME	63.1	31.0	5.8	10.93	75.4	-25
HFC-1225ye	n-ブタン	DME	66.0	13.0	21.1	11.34	78.2	-25
HFC-1225ye	n-ブタン	CF ₃ SCF ₃	71.3	5.6	23.0	12.25	84.5	-25
HFC-1225ye	イソブタン	DME	49.9	29.7	20.4	12.83	88.5	-25
HFC-1225ye	イソブタン	CF ₃ I	27.7	2.2	70.1	13.19	90.9	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	HFC-227ea	7.1	73.7	19.2	13.11	90.4	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	n-ブタン	9.5	81.2	9.3	13.48	92.9	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	イソブタン	3.3	77.6	19.1	14.26	98.3	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	DME	2.6	70.0	27.4	12.03	82.9	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134	HFC-152a	52.0	42.9	5.1	12.37	85.3	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134	HFC-227ea	30.0	43.2	26.8	12.61	86.9	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134	DME	27.7	54.7	17.7	9.76	67.3	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134a	HFC-152a	14.4	34.7	51.0	14.42	99.4	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-152a	n-ブタン	5.4	80.5	14.1	15.41	106	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-152a	DME	59.1	16.4	24.5	10.80	74.5	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-227ea	n-ブタン	40.1	48.5	11.3	12.61	86.9	-25
トランス-HFC-1234ze	n-ブタン	DME	68.1	13.0	18.9	11.29	77.8	-25
トランス-HFC-1234ze	n-ブタン	CF ₃ I	81.2	9.7	9.1	11.87	81.8	-25

10

20

30

【 0 0 4 4 】

【表 1 1】

トランス-HFC-1234ze	イソブタン	DME	55.5	28.7	15.8	12.38	85.4	-25
トランス-HFC-1234ze	イソブタン	CF ₃ I	34.9	6.1	59.0	12.57	86.7	-25
トランス-HFC-1234ze	イソブタン	CF ₃ SCF ₃	37.7	1.1	61.7	12.66	87.3	-25
HFC-1243zf	HFC-134	HFC-227ea	58.6	34.1	7.3	13.54	93.4	-25
HFC-1243zf	HFC-134	n-ブタン	27.5	58.7	13.9	14.72	101	-25
HFC-1243zf	HFC-134	DME	18.7	63.5	17.8	10.11	69.7	-25
HFC-1243zf	HFC-134	CF ₃ I	11.4	23.9	64.7	14.45	99.6	-25
HFC-1243zf	HFC-134a	HFC-152a	41.5	21.5	37.1	14.95	103	-25
HFC-1243zf	HFC-134A	n-ブタン	7.0	81.4	11.6	17.03	117	-25
HFC-1243zf	HFC-152a	プロパン	2.9	34.0	63.0	31.73	219	-25
HFC-1243zf	HFC-152a	n-ブタン	28.8	60.3	11.0	15.71	108	-25
HFC-1243zf	HFC-152a	イソブタン	6.2	68.5	25.3	17.05	118	-25
HFC-1243zf	HFC-152a	DME	33.1	36.8	30.1	11.41	78.7	-25
HFC-1243zf	HFC-227ea	n-ブタン	62.0	28.4	9.6	13.67	94.3	-25
HFC-1243zf	HFC-227ea	イソブタン	27.9	51.0	21.1	15.00	103	-25
HFC-1243zf	HFC-227ea	DME	48.1	44.8	7.2	12.78	88.1	-25
HFC-1243zf	n-ブタン	DME	60.3	10.1	29.6	12.28	84.7	-25
HFC-1243zf	イソブタン	DME	47.1	26.9	25.9	13.16	90.7	-25
HFC-1243zf	イソブタン	CF ₃ I	32.8	1.1	66.1	13.97	96.3	-25
HFC-1243zf	DME	CF ₃ SCF ₃	41.1	2.3	56.6	13.60	93.8	-25

10

20

【 0 0 4 5 】

特定の温度での本発明の擬共沸組成物が表 5 にリストされる。

【 0 0 4 6 】

【表 1 2】

表 5

成分 A	成分 B	(重量%A/重量%B)	T(°C)
HFC-1234yf	HFC-32	1-57/99-43	-25
HFC-1234yf	HFC-125	1-51/99-49	-25
HFC-1234yf	HFC-134	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	HFC-134a	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	HFC-152a	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	HFC-161	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	HFC-143a	1-60/99-40	-25
HFC-1234yf	HFC-227ea	29-99/71-1	-25
HFC-1234yf	HFC-236fa	66-99/34-1	-25
HFC-1234yf	HFC-1225ye	1-99/99-1	-25

30

40

【 0 0 4 7 】

【表 1 3】

HFC-1234yf	トランス-HFC-1234ze	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	HFC-1243zf	1-99/99-1	-25
HFC-1234yf	フロハ ^ン	1-80/99-20	-25
HFC-1234yf	n-ブ ^{タン}	71-99/29-1	-25
HFC-1234yf	イソブ ^{タン}	60-99/40-1	-25
HFC-1234yf	DME	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	トランス-HFC-1234ze	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-1243zf	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-134	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-134a	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-152a	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-161	1-84/99-16, 90-99/10-1	-25
HFC-1225ye	HFC-227ea	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	HFC-236ea	57-99/43-1	-25
HFC-1225ye	HFC-236fa	48-99/52-1	-25
HFC-1225ye	HFC-245fa	70-99/30-1	-25
HFC-1225ye	フロハ ^ン	1-72/99-28	-25
HFC-1225ye	n-ブ ^{タン}	65-99/35-1	-25
HFC-1225ye	イソブ ^{タン}	50-99/50-1	-25
HFC-1225ye	DME	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	CF ₃ I	1-99/99-1	-25
HFC-1225ye	CF ₃ SCF ₃	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	トランス-HFC-1234ze	73-99/27-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-1243zf	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-134a	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-152a	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-161	1-52/99-48, 87-99/13-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-227ea	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-236ea	54-99/46-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-236fa	44-99/56-1	-25
トランス-HFC-1234ze	HFC-245fa	67-99/33-1	-25
トランス-HFC-1234ze	フロハ ^ン	1-71/99-29	-25
トランス-HFC-1234ze	n-ブ ^{タン}	62-99/38-1	-25
トランス-HFC-1234ze	イソブ ^{タン}	39-99/61-1	-25
トランス-HFC-1234ze	DME	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	CF ₃ SCF ₃	1-99/99-1	-25
トランス-HFC-1234ze	CF ₃ I	1-99/99-1	-25
HFC-1243zf	HFC-134	1-99/99-1	-25
HFC-1243zf	HFC-134a	1-99/99-1	-25
HFC-1243zf	HFC-152a	1-99/99-1	-25
HFC-1243zf	HFC-161	1-99/99-1	-25
HFC-1243zf	HFC-227ea	1-99/99-1	-25

10

20

30

40

【表 1 4】

HFC-1243zf	HFC-236ea	53-99/47-1	-25
HFC-1243zf	HFC-236fa	49-99/51-1	-25
HFC-1243zf	HFC-245fa	66-99/34-1	-25
HFC-1243zf	プロパン	1-71/99-29	-25
HFC-1243zf	n-ブタン	62-99/38-1	-25
HFC-1243zf	イソブタン	45-99/55-1	-25
HFC-1243zf	DME	1-99/99-1	-25
シス-HFC-1234ze	HFC-236ea	1-99/99-1	25
シス-HFC-1234ze	HFC-236fa	1-99/99-1	25
シス-HFC-1234ze	HFC-245fa	1-99/99-1	25
シス-HFC-1234ze	n-ブタン	1-80/99-20	-25
シス-HFC-1234ze	イソブタン	1-69/99-31	-25
シス-HFC-1234ze	2-メチルブタン	60-99/40-1	25
シス-HFC-1234ze	n-ペンタン	63-99/37-1	25
HFC-1234ye	HFC-134	38-99/62-1	25
HFC-1234ye	HFC-236ea	1-99/99-1	-25
HFC-1234ye	HFC-236fa	1-99/99-1	25
HFC-1234ye	HFC-245fa	1-99/99-1	25
HFC-1234ye	シス-HFC-1234ze	1-99/99-1	25
HFC-1234ye	n-ブタン	1-78/99-22	25
HFC-1234ye	シクロペンタン	70-99/30-1	25
HFC-1234ye	イソブタン	1-68/99-32	25
HFC-1234ye	2-メチルブタン	47-99/53-1	25
HFC-1234ye	n-ペンタン	57-99/43-1	25

10

20

【 0 0 4 9 】

フルオロオレフィンを含む三成分およびより高次の擬共沸混合物組成物がまた表 6 にリストされるように特定された。

【 0 0 5 0 】

30

【表 1 5】

表 6

成分	擬共沸混合物範囲 (重量パーセント)	温度 (°C)
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-161	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-134a/イソブタン	1-98/1-98/1-40	25
HFC-1225ye/HFC-134a/DME	1-98/1-98/1-20	25
HFC-1225ye/HFC-152a/イソブタン	1-98/1-98/1-50	25
HFC-1225ye/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-134a	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-125	1-98/1-98/1-20	25
HFC-1225ye/HFC-1234yf/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	25
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a/HFC-32	1-97/1-97/1-97/1-10	25

40

【 0 0 5 1 】

【表 1 6】

HFC-125/HFC-1225ye/イソブタン	80-98/1-19/1-10	25
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/イソブタン	80-98/1-19/1-10	25
HFC-125/HFC-1234yf/イソブタン	80-98/1-19/1-10	25
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	1-98/1-98/1-4	25
HFC-32/HFC-125/トランス-HFC-1234ze	1-98/1-98/1-5	25
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	1-98/1-98/1-55	25
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	80-98/1-19/1-10	25
HFC-125/HFC-1234yf/n-ブタン	80-98/1-19/1-10	25
HFC-1234yf/HFC-32/HFC-143a	1-50/1-98/1-98	-25
HFC-1234yf/HFC-32/イソブタン	1-40/59-98/1-30	-25
HFC-1234yf/HFC-125/HFC-143a	1-60/1-98/1-98	-25
HFC-1234yf/HFC-125/イソブタン	1-40/59-98/1-20	-25
HFC-1234yf/HFC-134/プロパン	1-80/1-70/19-90	-25
HFC-1234yf/HFC-134/DME	1-70/1-98/29-98	-25
HFC-1234yf/HFC-134a/プロパン	1-80/1-80/19-98	-25
HFC-1234yf/HFC-134a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1234yf/HFC-134a/イソブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1234yf/HFC-134a/DME	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1234yf/HFC-143a/プロパン	1-80/1-98/1-98	-25
HFC-1234yf/HFC-143a/DME	1-40/59-98/1-20	-25
HFC-1234yf/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1234yf/HFC-152a/イソブタン	1-98/1-90/1-40	-25
HFC-1234yf/HFC-152a/DME	1-70/1-98/1-98	-25
HFC-1234yf/HFC-227ea/プロパン	1-80/1-70/29-98	-25
HFC-1234yf/HFC-227ea/n-ブタン	40-98/1-59/1-20	-25
HFC-1234yf/HFC-227ea/イソブタン	30-98/1-69/1-30	-25
HFC-1234yf/HFC-227ea/DME	1-98/1-80/1-98	-25
HFC-1234yf/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	-25
HFC-1234yf/イソブタン/DME	1-98/1-50/1-98	-25
HFC-1234yf/DME/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1234yf/DME/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-80	-25
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/HFC-134	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	-25

10

20

30

【 0 0 5 2 】

【表 17】

HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/プロパン	1-60/1-60/39-98	-25
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/DME	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-1243zf/HFC-134	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-1243zf/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1225ye/HFC-1243zf/イソブタン	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1225ye/HFC-1243zf/DME	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-1243zf/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-134/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1225ye/HFC-134/n-ブタン	1-98/1-90/1-40	-25
HFC-1225ye/HFC-134/イソブタン	1-98/1-90/1-40	-25
HFC-1225ye/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1225ye/HFC-227ea/DME	40-98/1-59/1-30	-25
HFC-1225ye/n-ブタン/DME	1-98/1-30/1-98	-25
HFC-1225ye/n-ブタン/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-20/1-98	-25
HFC-1225ye/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	-25
HFC-1225ye/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/イソブタン	1-98/1-98/1-40	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf/DME	1-98/1-98/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-40	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	-25

10

20

30

【 0 0 5 3 】

【表 18】

トランス-HFC-1234ze/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-50	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/HFC-227ea/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	-25
トランス-HFC-1234ze/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/n-ブタン/CF ₃ I	1-98/1-30/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	-25
トランス-HFC-1234ze/イソブタン/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-134/HFC-227ea	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-134/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1243zf/HFC-134/DME	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-134/CF ₃ I	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-134a/HFC-152a	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-134a/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1243zf/HFC-152a/プロパン	1-70/1-70/29-98	-25
HFC-1243zf/HFC-152a/n-ブタン	1-98/1-98/1-30	-25
HFC-1243zf/HFC-152a/イソブタン	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1243zf/HFC-152a/DME	1-98/1-98/1-98	-25
HFC-1243zf/HFC-227ea/n-ブタン	1-98/1-98/1-40	-25
HFC-1243zf/HFC-227ea/イソブタン	1-98/1-90/1-50	-25
HFC-1243zf/HFC-227ea/DME	1-98/1-80/1-90	-25
HFC-1243zf/n-ブタン/DME	1-98/1-40/1-98	-25
HFC-1243zf/イソブタン/DME	1-98/1-60/1-98	-25
HFC-1243zf/イソブタン/CF ₃ I	1-98/1-40/1-98	-25
HFC-1243zf/DME/CF ₃ SCF ₃	1-98/1-40/1-90	-25

10

20

【0054】

本発明の組成物の幾つかは非共沸組成物である。表2の好ましい範囲内に入るが、表5および表6の擬共沸範囲外の本発明の組成物は非共沸であると考えられてもよい。

30

【0055】

非共沸組成物は共沸または擬共沸混合物よりも幾つかの利点を有するかもしれない。非共沸組成物は、単一物質としてよりもむしろ混合物として挙動する2つ以上の物質の混合物である。非共沸組成物を特徴づける一方法は、液体の部分蒸発または蒸留によって生み出された蒸気が、それがそれから蒸発したまたは蒸留された液体と実質的に異なる組成を有する、すなわち、混合物が実質的な組成変化ありで蒸留される/還流することである。非共沸組成物を特徴づける別の方法は、ある特定の温度での組成物のバブルポイント蒸気圧および露点蒸気圧が実質的に異なることである。本明細書では、組成物の50重量パーセントが蒸発またはボイリングオフなどによって除去された後に、元の組成物と元の組成物の50重量パーセントが除去された後に残った組成物との間の蒸気圧の差が約10パーセントより大きい場合に組成物は非共沸である。

40

【0056】

本発明の組成物は、所望量の個々の成分を組み合わせるための任意の便利な方法によって調製されてもよい。好ましい方法は、所望分量を量り、そしてその後成分を適切な容器で組み合わせることである。必要ならば、かき混ぜが用いられてもよい。

【0057】

本発明の組成物の代替製造方法は冷媒ブレンド組成物の製造方法であって、前記冷媒ブレンド組成物が本明細書に開示されるような組成物を含み、(i)冷媒組成物の1つまたは複数の成分のある容量を少なくとも1つの冷媒容器から回収する工程と、(ii)回収

50

成分の前記1つまたは複数の再使用を可能にするのに十分なほど不純物を除去する工程と、(i i i) 場合により、前記回収容量の成分のすべてまたは一部を少なくとも1つの追加の冷媒組成物または成分と組み合わせる工程とを含む方法であってもよい。

【0058】

冷媒容器は、冷凍装置、エアコン装置またはヒートポンプ装置に使用されてきた冷媒ブレンド組成物の中に貯蔵される任意の容器であってもよい。前記冷媒容器は、冷媒ブレンドがそれに使用された冷凍装置、エアコン装置またはヒートポンプ装置であってもよい。さらに、冷媒容器は、加圧ガスシリンダーを含むがそれに限定されない、回収冷媒ブレンド成分を集めるための貯蔵容器であってもよい。

【0059】

残留冷媒は、冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分を移すために公知の任意の方法によって冷媒容器から移動させられてもよい任意の量の冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分を意味する。

【0060】

不純物は、冷凍装置、エアコン装置またはヒートポンプ装置でのその使用のために冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分中に存在するいかなる成分であってもよい。かかる不純物には、本明細書で前に記載されたものである冷凍潤滑油、冷凍装置、エアコン装置またはヒートポンプ装置から出てきたかもしれない、金属、金属塩またはエラストマー粒子を含むがそれらに限定されない微粒子、および冷媒ブレンド組成物の性能に悪影響を及ぼすかもしれない任意の他の汚染物質が含まれるが、それらに限定されない。

【0061】

かかる不純物は、冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分がそれに使用されるであろう機器の性能に悪影響を及ぼすことなく冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分の再使用を可能にするのに十分なほど除去されるかもしれない。

【0062】

所与の製品に要求される規格を満たす組成物を生み出すために残留冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分に追加の冷媒ブレンドまたは冷媒ブレンド成分を提供することが必要であるかもしれない。例えば、冷媒ブレンドが特定の重量百分率範囲で3つの成分を有する場合、組成物を規格限界内に戻すために所与の量で成分の1つまたは複数を追加することが必要であるかもしれない。

【0063】

本発明の組成物はゼロまたは低いオゾン破壊係数および低い地球温暖化係数(GWP)を有する。さらに、本発明の組成物は、現在使用中の多くのハイドロフルオロカーボン冷媒より少ない地球温暖化係数を有するであろう。本発明の一態様は、1000未満、500未満、150未満、100未満、または50未満の地球温暖化係数の冷媒を提供することである。本発明の別の態様は、前記混合物にフルオロオレフィンを加えることによって冷媒混合物のGWPを低下させることである。

【0064】

本発明の組成物は、R134a(またはHFC-134a、1,1,1,2-テトラフルオロエタン)、R22(またはHFC-22、クロロジフルオロメタン)、R123(またはHFC-123、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン)、R11(CFC-11、フルオロトリクロロメタン)、R12(CFC-12、ジクロロジフルオロメタン)、R245fa(またはHFC-245fa、1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン)、R114(またはCFC-114、1,2-ジクロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン)、R236fa(またはHFC-236fa、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン)、R124(またはHFC-124、2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン)、R407C(52重量パーセントのR134a、25重量パーセントのR125(ペンタフルオロエタン)、および23重量パーセントのR32(ジフルオロメタン)のブレンドに対するアシュラエ(ASHRAE:米国暖房冷凍空調学会)呼称)、R410A(50重量パーセントのR125および5

10

20

30

40

50

0重量パーセントのR32のブレンドに対するアシュラエ呼称)、R417A(46.6重量パーセントのR125、50.0重量パーセントのR134a、および3.4重量パーセントのn-ブタンのブレンドに対するアシュラエ呼称)、R422A(85.1重量パーセントのR125、11.5重量パーセントのR134a、および3.4重量パーセントのイソブタンのブレンドに対するアシュラエ呼称)、R404A(44重量パーセントのR125、52重量パーセントのR143a(1,1,1-トリフルオロエタン)、および4.0重量パーセントのR134aのブレンドに対するアシュラエ呼称)ならびにR507A(50重量パーセントのR125および50重量パーセントのR143aのブレンドに対するアシュラエ呼称)を含むがそれらに限定されない、現在使用されている冷媒の低い地球温暖化係数(GWP)代替品として有用であるかもしれない。さらに、本発明の組成物は、R12(CFC-12、ジクロロジフルオロメタン)またはR502(51.2重量パーセントのCFC-115(クロロペンタフルオロエタン)および48.8重量パーセントのHCFC-22のブレンドに対するアシュラエ呼称)の代替品として有用であるかもしれない。

10

【0065】

しばしば代替冷媒は、異なる冷媒のためにデザインされた元の冷凍機器に使用することができる場合に最も有用である。本発明の組成物は、元の機器で前述の冷媒の代替品として有用であるかもしれない。さらに、本発明の組成物は、上述の冷媒を使用するようデザインされた機器で上述の冷媒の代替品として有用であるかもしれない。

20

【0066】

本発明の組成物は潤滑油をさらに含んでもよい。

【0067】

本発明の潤滑油は冷凍潤滑油、すなわち、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での使用に好適なそれらの潤滑油を含む。これらの潤滑油の中には、クロロフルオロカーボン冷媒を利用する圧縮冷凍装置に通常使用されるものがある。かかる潤滑油およびそれらの特性は(非特許文献1)に議論されている。本発明の潤滑油は、圧縮冷凍潤滑の分野で「鉱油」として一般に知られるものを含んでもよい。鉱油はパラフィン(すなわち、直鎖および分岐鎖炭素鎖、飽和炭化水素)、ナフテン(すなわち、環式パラフィン)ならびに芳香族化合物(すなわち、交互二重結合によって特徴づけられる1つまたは複数の環を含有する不飽和の環式炭化水素)を含む。本発明の潤滑油は、圧縮冷凍潤滑の分野で「合成油」として一般に知られるものをさらに含む。合成油はアルキルアリアル(すなわち線状および分岐アルキルのアルキルベンゼン)、合成パラフィンおよびナフテン、ならびにポリ(アルファオレフィン)を含む。本発明の代表的な通常の潤滑油は、商業的に入手可能なBVM 100 N(BVAオイルズ(BVA Oils))によって販売されるパラフィン系鉱油)、スニソ(Suniso)(登録商標)3GSおよびスニソ(登録商標)5GS(クrompton社(Crompton Co.))によって販売されるナフテン系鉱油)、ソントックス(Sontex)(登録商標)372LT(ペンズオイル(Pennzoil))によって販売されるナフテン系鉱油)、カルメット(Calumet)(登録商標)RO-30(カルメット・リュブリカンツ(Calumet Lubricants))によって販売されるナフテン系鉱油)、ゼロール(Zerol)(登録商標)75、ゼロール(登録商標)150およびゼロール(登録商標)500(シュリーブ・ケミカルズ(Shrieve Chemicals))によって販売される線状アルキルベンゼン)ならびにハブ(HAB)22(新日本石油株式会社によって販売される分岐アルキルベンゼン)である。

30

40

【0068】

本発明の潤滑油はハイドロフルオロカーボン冷媒と一緒に使用をデザインされたものをさらに含み、圧縮冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置運転条件下で本発明の冷媒と混和性である。かかる潤滑油およびそれらの特性は(非特許文献2)に議論されている。かかる潤滑油には、キャストロール(Castrol)(登録商標)100(キャストロール、英国(Castrol, United Kingdom))などのポリオールエス

50

テル(POE)、ダウ(Dow)(ダウ・ケミカル、ミシガン州ミッドランド(Dow Chemical, Midland, Michigan))製のRL-488Aなどのポリアルキレングリコール(PAG)ならびにポリビニルエーテル(PVE)が含まれるが、それらに限定されない。これらの潤滑油は様々な商業的供給業者から容易に入手可能である。

【0069】

本発明の潤滑油は、所与の圧縮機の要件および潤滑油が曝されるであろう環境を考慮することによって選択される。本発明の潤滑油は好ましくは40で少なくとも約5cs(センチストークス)の動粘度を有する。

【0070】

一般に使用される冷凍システム添加剤が場合により、潤滑性およびシステム安定性を高めるために本発明の組成物に、要望通り加えられてもよい。これらの添加剤は、冷凍圧縮機潤滑の分野内で一般に公知であり、耐摩耗性試剤、極圧潤滑油、腐食および酸化防止剤、金属表面不活性化剤、フリーラジカル捕捉剤、発泡および発泡防止制御剤、漏洩検出剤などを含む。一般に、これらの添加剤は、全体潤滑油組成物に対して少量でのみ存在する。それらは典型的には、各添加剤の約0.1%未満から約3%ほどに多くまでの濃度で使用される。これらの添加剤は、個々のシステム要件に基づいて選択される。かかる添加剤の幾つかの典型的な例には、リン酸のおよびチオリン酸のアルキルまたはアリールエステルなどの、潤滑増強添加剤が挙げられるが、それらに限定されない。さらに、金属ジアルキルジチオホスフェート(例えばジチオリン酸ジアルキル亜鉛またはZDDP、リュブリゾール(Lubrizol)1375)およびこの族の化学薬品の他のメンバーが本発明の組成物に使用されてもよい。他の耐摩耗性添加剤には、天然物油、およびシナーゴル(Synergol)TMS(インターナショナル・リュブリカンツ(International Lubricants))などの非対称ポリヒドロキシ潤滑添加剤が含まれる。同様に、酸化防止剤、フリーラジカル捕捉剤、および水捕捉剤などの安定剤が用いられてもよい。このカテゴリーの化合物には、ブチル化ヒドロキシトルエン(BHT)およびエポキシドが含まれ得るが、それらに限定されない。

【0071】

本発明の組成物は、例えば、安定剤、フリーラジカル捕捉剤および/または酸化防止剤などの約0.01重量パーセント~約5重量パーセントの添加剤をさらに含んでもよい。かかる添加剤には、ニトロメタン、ヒンダードフェノール、ヒドロキシルアミン、チオール、ホスファイト、またはラクトンが含まれるが、それらに限定されない。単一の添加剤または組み合わせが使用されてもよい。

【0072】

本発明の組成物は約0.01重量パーセント~約5重量パーセントの水捕捉剤(乾燥化合物)をさらに含んでもよい。かかる水捕捉剤は、オルトギ酸トリメチル、トリエチル、またはトリプロピルなどのオルトエステルを含んでもよい。

【0073】

本発明の組成物は、ハイドロフルオロカーボン(HFC)、重水素化炭化水素、重水素化ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、フルオロエーテル、臭素化化合物、ヨウ素化化合物、アルコール、アルデヒド、ケトン、亜酸化窒素(N₂O)およびそれらの組み合わせからなる群から選択されたトレーサーをさらに含んでもよい。トレーサー化合物は、2005年2月18日出願の米国特許公報(特許文献1)に記載されているように、組成物の任意の希釈、汚染または他の変更の検出を可能にするための前もって測定された量で組成物に加えられる。

【0074】

本発明組成物での使用のための典型的なトレーサー化合物は表7にリストされる。

【0075】

10

20

30

40

【表 19】

表 7

化合物	構造
重水素化炭化水素およびハイドロフルオロカーボン	
エタン-d6	CD_3CD_3
プロパン-d8	$CD_3CD_2CD_3$
HFC-32-d2	CD_2F_2
HFC-134a-d2	CD_2FCF_3
HFC-143a-d3	CD_3CF_3
HFC-125-d	CDF_2CF_3
HFC-227ea-d	CF_3CDFCF_3
HFC-227ca-d	$CF_3CF_2CDF_2$
HFC-134-d2	CDF_2CDF_2
HFC-236fa-d2	$CF_3CD_2CF_3$
HFC-245cb-d3	$CF_3CF_2CD_3$
HFC-263fb-d2*	$CF_3CD_2CH_3$
HFC-263fb-d3	$CF_2CH_2CD_3$
フルオロエーテル	
HFOC-125E	CHF_2OCF_3
HFOC-134aE	CH_2FOCF_3
HFOC-143aE	CH_3OCF_3
HFOC-227eaE	CF_3OCHF_3
HFOC-236faE	$CF_3OCH_2CF_3$
HFOC-245faE $\beta\gamma$ または HFOC-245faE $\alpha\beta$	$CHF_2OCH_2CF_3$ (または $CHF_2CH_2OCF_3$)
HFOC-245cbE $\beta\gamma$ または HFOC-245cb $\alpha\beta$	$CH_3OCF_2CF_3$ (または $CH_3CF_2OCF_3$)
HFE-42-11mcc(またはフレオン(Freon) [®] E1)	$CF_3CF_2CF_2OCHF_3$
フレオン [®] E2	$CF_3CF_2CF_2OCF(CF_3)CF_2OCHF_3$

【 0 0 7 6 】

10

20

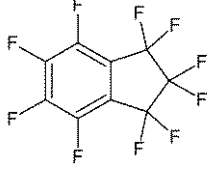
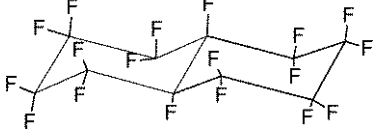
30

【表 2 0】

ハイドロフルオロカーボン		
HFC-23	CHF_3	
HFC-161	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$	
HFC-152a	CH_3CHF_2	
HFC-134	CHF_2CHF_2	
HFC-227ea	$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$	
HFC-227ca	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	
HFC-236cb	$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CF}_3$	
HFC-236ea	$\text{CF}_3\text{CHFCHF}_2$	10
HFC-236fa	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$	
HFC-245cb	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_3$	
HFC-245fa	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	
HFC-254cb	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$	
HFC-254eb	$\text{CF}_3\text{CHFCH}_3$	
HFC-263fb	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	
HFC-272ca	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_3$	
HFC-281ea	$\text{CH}_3\text{CHFCH}_3$	
HFC-281fa	$\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{CH}_3$	
HFC-329p	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	
HFC-329mmz	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCF}_3$	20
HFC-338mf	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	
HFC-338pcc	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$	
HFC-347s	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	
HFC-43-10mee	$\text{CF}_3\text{CHFCHF}_2\text{CF}_3$	
ハーフフルオロカーボン		
PFC-116	CF_3CF_3	
PFC-C216	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2$ -)	
PFC-218	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_3$	
PFC-C318	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2$ -)	
PFC-31-10mc	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	
PFC-31-10my	$(\text{CF}_3)_2\text{CFCF}_3$	
PFC-C51-12mycm	シクロ(- $\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2$ -)	30
PFC-C51-12mym, トランス	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2$ -)	
PFC-C51-12mym, シス	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2$ -)	
ハーフフルオロメチルシクロペンタン	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}_2(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2$ -)	
ハーフフルオロメチルシクロヘキサン	シクロ(- $\text{CF}_2\text{CF}_2(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2$ -)	

【 0 0 7 7 】

【表 2 1】

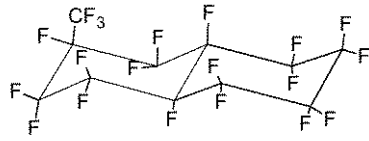
パーフルオロジメチルシクロヘキサン (オルト、メタ、またはパラ)	シクロ(-CF ₂ CF ₂ (CF ₃)CF ₂ CF ₂ (CF ₃)CF ₂ -)
パーフルオロエチルシクロヘキサン	シクロ(-CF ₂ CF ₂ (CF ₂ CF ₃)CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ -)
パーフルオロインダン	C ₉ F ₁₀ (下の構造を参照されたい) 
パーフルオロトリメチルシクロヘキサン (すべての可能な異性体)	シクロ(-CF ₂ (CF ₃)CF ₂ (CF ₃)CF ₂ CF ₂ (CF ₃)CF ₂ -)
パーフルオロイソプロピルシクロヘキサン	シクロ(-CF ₂ CF ₂ (CF ₂ (CF ₃) ₂)CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ -)
パーフルオロデカリン(シスまたはトランス、 示されるトランス)	C ₁₀ F ₁₈ (下の構造を参照されたい) 

10

20

【 0 0 7 8 】

【表 2 2】

パーフルオロメチルテカリン(シスまたはトランスおよびすべての追加の可能な異性体)	C ₁₁ F ₂₀ (下の構造を参照されたい) 	
臭素化化合物		
ブロモタン	CH ₃ Br	10
ブromoフルオロメタン	CH ₂ FBr	
ブromoジフルオロメタン	CHF ₂ Br	
ジブromoフルオロメタン	CHBr ₂	
トリブromoメタン	CHBr ₃	
ブromoエタン	CH ₃ CH ₂ Br	
ブromoエテン	CH ₂ =CHBr	
1,2-ジブromoエタン	CH ₂ BrCH ₂ Br	
1-ブromo-1,2-ジフルオロエテン	CFBr=CHF	
ヨウ素化化合物		
ヨードトリフルオロメタン	CF ₃ I	20
ジフルオロヨードメタン	CHF ₂ I	
フルオロヨードメタン	CH ₂ FI	
1,1,2-トリフルオロ-1-ヨードエタン	CF ₂ ICH ₂ F	
1,1,2,2-テトラフルオロ-1-ヨードエタン	CF ₂ ICHF ₂	
1,1,2,2-テトラフルオロ-1,2-ジヨードエタン	CF ₂ ICF ₂ I	
ヨードペンタフルオロベンゼン	C ₆ F ₅ I	
アルコール		
エタノール	CH ₃ CH ₂ OH	
n-ブロパノール	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	
イソブロパノール	CH ₃ CH(OH)CH ₃	
アルデヒドおよびケトン		
アセトン(2-ブロパノン)	CH ₃ C(O)CH ₃	30
n-ブロパナール	CH ₃ CH ₂ CHO	
n-ブタナール	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	
メチルエチルケトン(2-ブタノン)	CH ₃ C(O)CH ₂ CH ₃	
その他		
亜酸化窒素	N ₂ O	

【0079】

表7にリストされた化合物は(化学品卸売業者から)商業的に入手可能であるか、または当該技術で公知の方法によって製造されてもよい。

40

【0080】

単一トレーサー化合物が本発明の組成物で冷媒/加熱流体と組み合わせて使用されてもよく、または多数のトレーサー化合物がトレーサーブレンドとして役立つための任意の割合で組み合わせられてもよい。トレーサーブレンドは同じクラスの化合物からの多数のトレーサー化合物かまたは異なるクラスの化合物からの多数のトレーサー化合物を含有してもよい。例えば、トレーサーブレンドは、2つ以上の重水素化ハイドロフルオロカーボン、または1つまたは複数のパーフルオロカーボンと組み合わせた1つの重水素化ハイドロフルオロカーボンを含有してもよい。

【0081】

50

さらに、表7の化合物の幾つかは、多数の構造または光学異性体として存在する。同じ化合物の単一異性体または多数異性体がトレーサー化合物を調製するために任意の割合で使用されてもよい。さらに、所与の化合物の単一または多数異性体がトレーサーブレンドとして役立つために任意の数の他の化合物と任意の割合で組み合わせられてもよい。

【0082】

トレーサー化合物またはトレーサーブレンドは百万重量部当たり約50重量部(ppm)~約1000ppmの総濃度で組成物中に存在してもよい。好ましくは、トレーサー化合物またはトレーサーブレンドは約50ppm~約500ppmの総濃度で存在し、最も好ましくは、トレーサー化合物またはトレーサーブレンドは約100ppm~約300ppmの総濃度で存在する。

10

【0083】

本発明の組成物は、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリアルエーテル、フルオロエーテルおよび1,1,1-トリフルオロアルカンからなる群から選択された相溶化剤をさらに含んでもよい。相溶化剤は、通常の冷凍潤滑油へのハイドロフルオロカーボン冷媒の溶解度を向上させるために使用される。冷凍潤滑油は、冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置の圧縮機を潤滑するために必要とされる。潤滑油は冷媒と共に装置の全体にわたって移動しなければならず、特にそれは、潤滑油として機能し、そして圧縮機破壊を回避し続けるために非圧縮機ゾーンから圧縮機へ戻らなければならない。

20

【0084】

ハイドロフルオロカーボン冷媒は一般に、鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテンおよびポリ(アルファ)オレフィンなどの慣例冷凍潤滑油と相溶性ではない。多くの代替潤滑油が提案されてきたが、ハイドロフルオロカーボン冷媒との使用のために提案された、ポリアルキレングリコール、ポリオールエステルおよびポリビニルエーテルは高価であり、水を容易に吸収する。冷凍、エアコンシステムまたはヒートポンプでの水は腐食および粒子の形成につながり得るし、粒子はシステム中の毛細管および他の小さなオリフィスを塞ぎ、究極的にシステム破壊を引き起こすかもしれない。さらに、既存機器では、時間のかかる、費用のかかるフラッシング手順が新たな潤滑油に変えるために必要とされる。それ故、可能ならば、元の潤滑油を使用し続けることが望ましい。

30

【0085】

本発明の相溶化剤は、通常の冷凍潤滑油へのハイドロフルオロカーボン冷媒の溶解性を向上させ、こうして圧縮機への油戻しを改良する。

【0086】

本発明のポリオキシアルキレングリコールエーテル相溶化剤は、 x が1~3の整数であり、 y が1~4の整数であり、 R^1 が水素ならびに1~6個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が2~4個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、 R^3 が水素ならびに1~6個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも1つが前記炭化水素基である、式 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表され、ここで、前記ポリオキシアルキレングリコールエーテルは約100~約300原子質量単位の分子量を有する。本明細書で用い

るところでは、結合部位は、他の基と共有結合を形成するために利用可能な基サイトを意味する。ヒドロカルビレン基は二価の炭化水素基を意味する。本発明では、好ましいポリオキシアルキレングリコールエーテル相溶化剤は、 x が好ましくは1~2であり、 y が好ましくは1であり、 R^1 および R^3 が好ましくは独立して水素ならびに1~4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が好ましくは2または3個の炭素原子、最も好ましくは3個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択される、 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表され、ポリオキシアルキレングリコールエーテル分子量は好ましくは約100~約250原子質量単位、最も好ましくは約125~約250原子質量単位である。1~6個の炭素原子を有する R^1 および R^3 炭化水素基は線状、分岐または環式であつてもよい。代表的な R^1 および R^3 炭化水素基には、メチル、エチル、プロピル、イソ

40

50

プロピル、ブチル、イソブチル、第二ブチル、第三ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、第三ペンチル、シクロペンチル、およびシクロヘキシルが含まれる。本発明のポリオキシアリキレングリコールエーテル相溶化剤上の遊離のヒドロキシル基がある種の圧縮冷凍装置構築資材（例えばマイラー（Mylar）（登録商標））と相性が悪いかもしれない場合、 R^1 および R^3 は好ましくは1～4個の炭素原子、最も好ましくは1個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基である。2～4個の炭素原子を有する R^2 脂肪族ヒドロカルビレン基は、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、およびオキシブチレン基を含む繰り返しオキシアリキレン基 - $(OR^2)_x$ - を形成する。1つのポリオキシアリキレングリコールエーテル相溶化剤分子中に R^2 を含むオキシアリキレン基は、同じものであってもよいし、または1つの分子は異なる R^2 オキシアリキレン基を含有してもよい。本発明のポリオキシアリキレングリコールエーテル相溶化剤は好ましくは少なくとも1つのオキシプロピレン基を含む。 R^1 が1～6個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族または脂環式炭化水素基である場合、該基は線状、分岐または環式であってもよい。2個の結合部位を有する代表的な R^1 脂肪族炭化水素基には、例えば、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、シクロペンチレン基およびシクロヘキシレン基が含まれる。3または4個の結合部位を有する代表的な R^1 脂肪族炭化水素基には、それらのヒドロキシル基を除去することによって、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、1, 2, 3 - トリヒドロキシシクロヘキサンおよび1, 3, 5 - トリヒドロキシシクロヘキサンなどの、ポリアルコールに由来する残基が含まれる。

【0087】

代表的なポリオキシアリキレングリコールエーテル相溶化剤には、 $CH_3OCH_2CH(CH_3)O(H$ または $CH_3)$ （プロピレングリコールメチル（またはジメチル）エーテル）、 $CH_3O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H$ または $CH_3)$ （ジプロピレングリコールメチル（またはジメチル）エーテル）、 $CH_3O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H$ または $CH_3)$ （トリプロピレングリコールメチル（またはジメチル）エーテル）、 $C_2H_5OCH_2CH(CH_3)O(H$ または $C_2H_5)$ （プロピレングリコールエチル（またはジエチル）エーテル）、 $C_2H_5O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H$ または $C_2H_5)$ （ジプロピレングリコールエチル（またはジエチル）エーテル）、 $C_2H_5O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H$ または $C_2H_5)$ （トリプロピレングリコールエチル（またはジエチル）エーテル）、 $C_3H_7OCH_2CH(CH_3)O(H$ または $C_3H_7)$ （プロピレングリコール n -プロピル（またはジ- n -プロピル）エーテル）、 $C_3H_7O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H$ または $C_3H_7)$ （ジプロピレングリコール n -プロピル（またはジ- n -プロピル）エーテル）、 $C_3H_7O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H$ または $C_3H_7)$ （トリプロピレングリコール n -プロピル（またはジ- n -プロピル）エーテル）、 $C_4H_9OCH_2CH(CH_3)OH$ （プロピレングリコール n -ブチルエーテル）、 $C_4H_9O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H$ または $C_4H_9)$ （ジプロピレングリコール n -ブチル（またはジ- n -ブチル）エーテル）、 $C_4H_9O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H$ または $C_4H_9)$ （トリプロピレングリコール n -ブチル（またはジ- n -ブチル）エーテル）、 $(CH_3)_3COCH_2CH(CH_3)OH$ （プロピレングリコール t -ブチルエーテル）、 $(CH_3)_3CO[CH_2CH(CH_3)O]_2(H$ または $C(CH_3)_3)$ （ジプロピレングリコール t -ブチル（またはジ- t -ブチル）エーテル）、 $(CH_3)_3CO[CH_2CH(CH_3)O]_3(H$ または $C(CH_3)_3)$ （トリプロピレングリコール t -ブチル（またはジ- t -ブチル）エーテル）、 $C_5H_{11}OCH_2CH(CH_3)OH$ （プロピレングリコール n -ペンチルエーテル）、 $C_4H_9OCH_2CH(C_2H_5)OH$ （ブチレングリコール n -ブチルエーテル）、 $C_4H_9O[CH_2CH(C_2H_5)O]_2H$ （ジブチレングリコール n -ブチルエーテル）、トリメチロールプロパントリ- n -ブチルエーテル（ $C_2H_5C(CH_2O(CH_2)_3CH_3)_3$ ）およびトリメチロールプロパンジ- n -ブチルエーテル（ $C_2H_5C(CH_2OC(CH_2)_3CH_3)_2CH_2OH$ ）が含まれるが、それらに限定されない。

【0088】

10

20

30

40

50

本発明のアミド相溶化剤は、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^4 が3～12個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択される、式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ-[$R^4C(O)N(R^5)-$]で表されるものを含み、ここで、前記アミドは約100～約300原子質量単位の分子量を有する。前記アミドの分子量は好ましくは約160～約250原子質量単位である。 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 は場合により置換炭化水素基、すなわち、ハロゲン(例えば、フッ素、塩素)およびアルコキシド(例えばメトキシ)から選択された非炭化水素置換基を含有する基を含んでもよい。 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 は場合によりヘテロ原子置換炭化水素基、すなわち、さもなければ炭素原子からなる基鎖中に原子窒素(アザ-)、酸素(オキサ-)または硫黄(チア-)を含有する基を含んでもよい。一般に、3つ以下、好ましくは1つ以下の非炭化水素置換基およびヘテロ原子が R^{1-3} 中の各10個の炭素原子につき存在するだろうし、任意のかかる非炭化水素置換基およびヘテロ原子の存在は、前述の分子量制限を適用する際に考慮されなければならない。好ましいアミド相溶化剤は炭素、水素、窒素および酸素からなる。代表的な R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 脂肪族および脂環式炭化水素基には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、第二ブチル、第三ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、第三ペンチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシルおよびそれらの立体配置異性体が含まれる。アミド相溶化剤の好ましい実施形態は、前述の式シクロ-[$R^4C(O)N(R^5)-$]中の R^4 がヒドロカルビレン基(CR^6R^7) $_n$ で表されてもよいもの、言い換えれば、式シクロ-[$(CR^6R^7)_nC(O)N(R^5)-$](ここで、分子量について前に述べられた値が適用され、 n は3～5の整数であり、 R^5 は1～12個の炭素原子を含有する飽和炭化水素基であり、 R^6 および R^7 は独立して R^{1-3} の定義で前に提供された規則によって(各 n について)選択される)のものである。式シクロ-[$(CR^6R^7)_nC(O)N(R^5)-$]で表されるラクタムで、すべての R^6 および R^7 は好ましくは水素であるか、または n 個のメチレン単位の中に単一の飽和炭化水素基を含有し、 R^5 は3～12個の炭素原子を含有する飽和炭化水素基である。例えば、1-(飽和炭化水素基)-5-メチルピロリジン-2-オン。
【0089】

代表的なアミド相溶化剤には、1-オクチルピロリジン-2-オン、1-デシルピロリジン-2-オン、1-オクチル-5-メチルピロリジン-2-オン、1-ブチルカプロラクタム、1-シクロヘキシルピロリジン-2-オン、1-ブチル-5-メチルピペリド-2-オン、1-ペンチル-5-メチルピペリド-2-オン、1-ヘキシルカプロラクタム、1-ヘキシル-5-メチルピロリジン-2-オン、5-メチル-1-ペンチルピペリド-2-オン、1,3-ジメチルピペリド-2-オン、1-メチルカプロラクタム、1-ブチル-ピロリジン-2-オン、1,5-ジメチルピペリド-2-オン、1-デシル-5-メチルピロリジン-2-オン、1-ドデシルピロリド-2-オン、N,N-ジブチルホルムアミドおよびN,N-ジイソプロピルアセトアミドが含まれるが、それらに限定されない。

【0090】

本発明のケトン相溶化剤は、 R^1 および R^2 が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、そして約70～約300原子質量単位の分子量を有する、式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンを含む。前記ケトン中の R^1 および R^2 は好ましくは独立して1～9個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される。前記ケトンの分子量は好ましくは約100～200原子質量単位である。 R^1 および R^2 は一緒になって連結ヒドロカルビレン基を形成し、5、6、または7員環環式ケトン、例えば、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、およびシクロヘプタノンを形成してもよい。 R^1 および R^2 は場合により置換炭化水素基、すなわち、ハロゲン(例えば、フッ素、塩素)およびアルコキシド(例えばメトキシ)から選択された非炭化水素置換基を含有する基を含んでもよい。 R^1 および R^2 は場合によりヘテロ原子置換炭化水素基、すなわち、さもなければ炭素原子からなる基鎖中に原子窒素(アザ-)、酸素(ケ

10

20

30

40

50

ト -、オキサ -) または硫黄 (チア -) を含有する基を含んでもよい。一般に、3つ以下、好ましくは1つ以下の非炭化水素置換基およびヘテロ原子が R^1 および R^2 中の各10個の炭素原子につき存在するだろうし、任意のかかる非炭化水素置換基およびヘテロ原子の存在は、前述の分子量制限を適用する際に考慮されなければならない。一般式 $R^1C(O)R^2$ 中の代表的な R^1 および R^2 脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基には、フェニル、ベンジル、クメニル、メシチル、トリル、キシリルおよびフェネチルだけでなく、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、第二ブチル、第三ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、第三ペンチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシルおよびそれらの立体配置異性体が含まれる。

10

【0091】

代表的なケトン相溶化剤には、2 - ブタノン、2 - ペンタノン、アセトフェノン、ブチロフェノン、ヘキサノフェノン、シクロヘキサノン、シクロヘプタノン、2 - ヘプタノン、3 - ヘプタノン、5 - メチル - 2 - ヘキサノン、2 - オクタノン、3 - オクタノン、ジイソブチルケトン、4 - エチルシクロヘキサノン、2 - ノナノン、5 - ノナノン、2 - デカノン、4 - デカノン、2 - デカロン、2 - トリデカノン、ジヘキシルケトンおよびジシクロヘキシルケトンが含まれるが、それらに限定されない。

【0092】

本発明のニトリル相溶化剤は、 R^1 が5 ~ 12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリアル炭化水素基から選択される、式 R^1CN で表されるニトリルであって、約90 ~ 約200原子質量単位の分子量を有するニトリルを含む。前記ニトリル相溶化剤中の R^1 は8 ~ 10個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から好ましくは選択される。前記ニトリル相溶化剤の分子量は好ましくは約120 ~ 約140原子質量単位である。 R^1 は場合により置換炭化水素基、すなわち、ハロゲン (例えば、フッ素、塩素) およびアルコキシド (例えばメトキシ) から選択された非炭化水素置換基を含有する基を含んでもよい。 R^1 は場合によりヘテロ原子置換炭化水素基、すなわち、さもなければ炭素原子よりなる基鎖中に原子窒素 (アザ -)、酸素 (ケト -、オキサ -) または硫黄 (チア -) を含有する基を含んでもよい。一般に、3つ以下、好ましくは1つ以下の非炭化水素置換基およびヘテロ原子が R^1 中の各10個の炭素原子につき存在するだろうし、任意のかかる非炭化水素置換基およびヘテロ原子の存在は、前述の分子量制限を適用する際に考慮されなければならない。一般式 R^1CN 中の代表的な R^1 脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基には、フェニル、ベンジル、クメニル、メシチル、トリル、キシリルおよびフェネチルだけでなく、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、第三ペンチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシルおよびそれらの立体配置異性体が含まれる。

20

30

【0093】

代表的なニトリル相溶化剤には、1 - シアノペンタン、2, 2 - ジメチル - 4 - シアノペンタン、1 - シアノヘキサン、1 - シアノヘプタン、1 - シアノオクタン、2 - シアノオクタン、1 - シアノノナン、1 - シアノデカン、2 - シアノデカン、1 - シアノウンデカンおよび1 - シアノドデカンが含まれるが、それらに限定されない。

40

【0094】

本発明のクロロカーボン相溶化剤は、 x が整数1または2から選択され、 R が1 ~ 12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される、式 $RC1_x$ で表されるクロロカーボンであって、約100 ~ 約200原子質量単位の分子量を有するクロロカーボンを含む。前記クロロカーボン相溶化剤の分子量は好ましくは約120 ~ 150原子質量単位である。一般式 $RC1_x$ 中の代表的な R 脂肪族および脂環式炭化水素基には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、第二ブチル、第三ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、第三ペンチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシルおよびそれらの立体配置異性体が含まれる。

50

【 0 0 9 5 】

代表的なクロロカーボン相溶化剤には、3 - (クロロメチル)ペンタン、3 - クロロ - 3 - メチルペンタン、1 - クロロヘキサン、1, 6 - ジクロロヘキサン、1 - クロロヘプタン、1 - クロロオクタン、1 - クロロノナン、1 - クロロデカン、および1, 1, 1 - トリクロロデカンが含まれるが、それらに限定されない。

【 0 0 9 6 】

本発明のエステル相溶化剤は、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリアル基から選択される、一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルを含む。好ましいエステルは本質的には元素C、HおよびOからなり、約80 ~ 約550原子質量単位の分子量を有する。

10

【 0 0 9 7 】

代表的なエステルには、 $(CH_3)_2CHCH_2OOC(CH_2)_{2-4}OCOCH_2CH(CH_3)_2$ (二塩基酸ジイソブチルエステル)、ヘキサン酸エチル、ヘプタン酸エチル、プロピオン酸n - ブチル、プロピオン酸n - プロピル、安息香酸エチル、フタル酸ジ - n - プロピル、安息香酸エトキシエチルエステル、炭酸ジプロピル、「イグザート (Exxate) 700」 (市販の酢酸 C_7 アルキル)、「イグザート800」 (市販の酢酸 C_8 アルキル)、フタル酸ジブチルおよび酢酸第三ブチルが含まれるが、それらに限定されない。

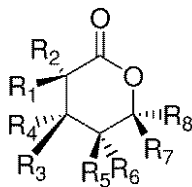
【 0 0 9 8 】

本発明のラクトン相溶化剤は構造 [A]、[B]、および [C] で表されるラクトンを含む：

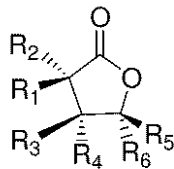
20

【 0 0 9 9 】

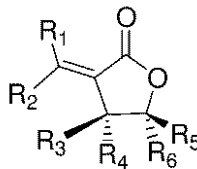
【 化 3 】



[A]



[B]



[C]

30

【 0 1 0 0 】

これらのラクトンは、構造 [A] および [B] について、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素または線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和ヒドロカルビル基から選択される、6原子 (A)、または好ましくは5原子 (B) の環中に官能基 - CO_2 - を含有する。各 $R_1 \sim R_8$ は別の $R_1 \sim R_8$ と連結されて環を形成してもよい。ラクトンは、 $R_1 \sim R_6$ が独立して水素または線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和ヒドロカルビル基から選択される、構造 [C] のように環外アルキリデン基を有してもよい。各 $R_1 \sim R_6$ は別の $R_1 \sim R_6$ と連結されて環を形成してもよい。ラクトン相溶化剤は約80 ~ 約300原子質量単位、好ましくは約80 ~ 約200原子質量単位の分子量範囲を有する。

40

【 0 1 0 1 】

代表的なラクトン相溶化剤には、表8にリストされる化合物が含まれるが、それらに限定されない。

【 0 1 0 2 】

【表 2 3】

表 8

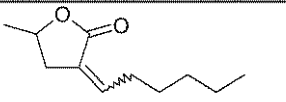
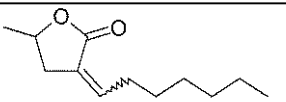
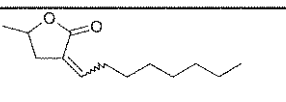
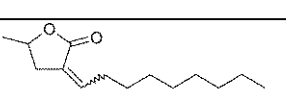
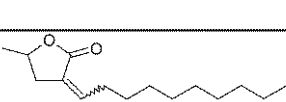
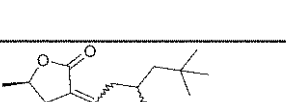
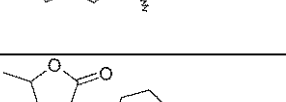
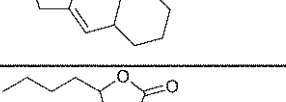
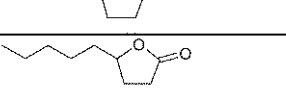
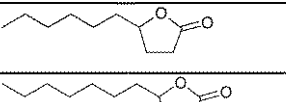
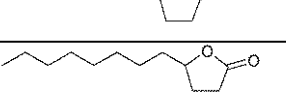
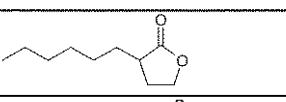
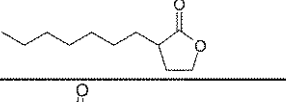
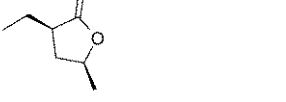
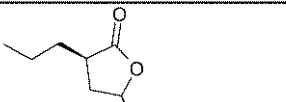
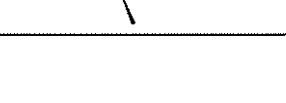
添加物	分子構造	分子式	分子量 (amu)
(E,Z)-3-イチリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_7H_{10}O_2$	126
(E,Z)-3-プロピリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_8H_{12}O_2$	140
(E,Z)-3-ブチリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_9H_{14}O_2$	154
(E,Z)-3-ペンチリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{10}H_{16}O_2$	168

10

20

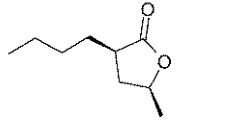
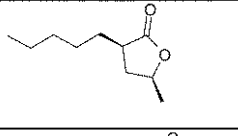
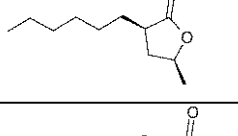
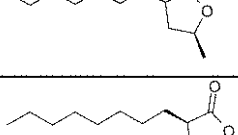
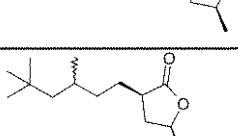
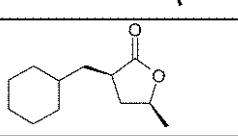
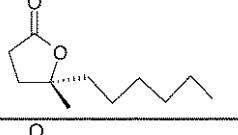
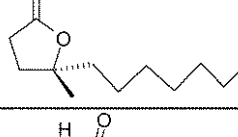
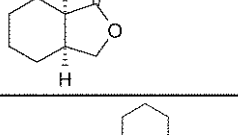
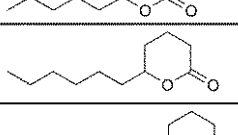
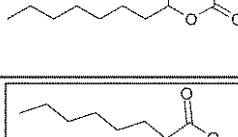
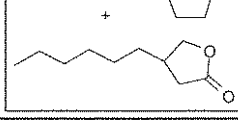


【 0 1 0 3 】

【表 2 4】

(E,Z)-3-ヘキシリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{11}H_{18}O_2$	182	
(E,Z)-3-ヘプチリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{12}H_{20}O_2$	196	
(E,Z)-3-オクチリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{13}H_{22}O_2$	210	10
(E,Z)-3-ノニリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{14}H_{24}O_2$	224	
(E,Z)-3-デシリデン-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{15}H_{26}O_2$	238	
(E,Z)-3-(3,5,5-トリメチルヘキシリデン)-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{14}H_{24}O_2$	224	
(E,Z)-3-シクロヘキシルメチリデン-5-メチルジヒドロフラン-2-オン		$C_{12}H_{18}O_2$	194	20
ガンマ-オクタクトン		$C_8H_{14}O_2$	142	
ガンマ-ノナラクトン		$C_9H_{16}O_2$	156	
ガンマ-デカラクトン		$C_{10}H_{18}O_2$	170	
ガンマ-ウンデカラクトン		$C_{11}H_{20}O_2$	184	
ガンマ-ドデカラクトン		$C_{12}H_{22}O_2$	198	30
3-ヘキシルジヒドロフラン-2-オン		$C_{10}H_{18}O_2$	170	
3-ヘプチルジヒドロフラン-2-オン		$C_{11}H_{20}O_2$	184	
シス-3-エチル-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_7H_{12}O_2$	128	
シス-(3-プロピル-5-メチル)-ジヒドロフラン-2-オン		$C_8H_{14}O_2$	142	40

【 0 1 0 4 】

【表 2 5】

シス-(3-ブチル-5-メチル)-ジヒドロフラン-2-オン		$C_9H_{16}O_2$	156
シス-(3-ヘンチル-5-メチル)-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{10}H_{18}O_2$	170
シス-3-ヘキシル-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{11}H_{20}O_2$	184
シス-3-ヘプチル-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{12}H_{22}O_2$	198
シス-3-オクチル-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{13}H_{24}O_2$	212
シス-3-(3,5,5-トリメチルヘキシル)-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{14}H_{26}O_2$	226
シス-3-シクロヘキシルメチル-5-メチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{12}H_{20}O_2$	196
5-メチル-5-ヘキシル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{11}H_{20}O_2$	184
5-メチル-5-オクチル-ジヒドロフラン-2-オン		$C_{13}H_{24}O_2$	212
ヘキサヒドロ-イソベンゾフラン-1-オン		$C_8H_{12}O_2$	140
デルタ-デカラクトン		$C_{10}H_{18}O_2$	170
デルタ-ウンデカラクトン		$C_{11}H_{20}O_2$	184
デルタ-ドデカラクトン		$C_{12}H_{22}O_2$	198
4-ヘキシルジヒドロフラン-2-オン および 3-ヘキシル-ジヒドロフラン-2-オン の混合物		$C_{10}H_{18}O_2$	170

10

20

30

40

ラクトン相溶化剤は一般に40で約7センチストーク未満の動粘度を有する。例えば、両方とも40で、ガンマ-ウンデカラクトンは5.4センチストークの動粘度を有し、シス-(3-ヘキシル-5-メチル)ジヒドロフラン-2-オンは4.5センチストークの粘度を有する。ラクトン相溶化剤は商業的に入手可能であるかもしれないし、または参照により本明細書に援用される、2004年8月3日出願の米国特許公報(特許文献2)に記載されているような方法によって製造されてもよい。

【0106】

本発明のアリールエーテル相溶化剤は、 R^1 が6~12個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1~4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択される、式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、約100~約150原子質量単位の分子量を有するアリールエーテルでをさらに含む。一般式 R^1OR^2 中の代表的な R^1 アリール基には、フェニル、ピフェニル、クメニル、メシチル、トリル、キシリル、ナフチルおよびピリジルが含まれる。一般式 R^1OR^2 中の代表的な R^2 脂肪族炭化水素基には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、第二ブチルおよび第三ブチルが含まれる。代表的な芳香族エーテル相溶化剤には、メチルフェニルエーテル(アニソール)、1,3-ジメトキシベンゼン、エチルフェニルエーテルおよびブチルフェニルエーテルが含まれるが、それらに限定されない。

【0107】

本発明のフルオロエーテル相溶化剤は、 R^1 が約5~約15個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基、好ましくは第一、線状、飽和アルキル基から選択される、一般式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるものを含む。代表的なフルオロエーテル相溶化剤には、 $C_8H_{17}OCF_2CF_2H$ および $C_6H_{13}OCF_2CF_2H$ が含まれるが、それらに限定されない。冷媒がフルオロエーテルである場合、そのときは相溶化剤が同じフルオロエーテルであってはならないことは留意されるべきである。

【0108】

フルオロエーテル相溶化剤は、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導されたエーテルをさらに含んでもよい。フルオロオレフィンには、 X が水素、塩素またはフッ素であり、 Y が塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である、タイプ $CF_2=CXY$ のものであってもよい。代表的なフルオロオレフィンには、テトラフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、およびパーフルオロメチルビニルエーテルである。ポリオールは線状または分岐であってもよい。線状ポリオールは、 R および R' が水素、または CH_3 、または C_2H_5 であり、そして x が0~4の整数であり、 y は0~3の整数であり、そして z は0か1かのどちらかである、タイプ $HOCH_2CR'R'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ のものであってもよい。分岐ポリオールは、 R が水素、 CH_3 または C_2H_5 であってよく、 m が0~3の整数であってよく、 t および u が0または1であってよく、 v および w が0~4の整数であり、そしてまたここで、 $t+u+v+w=4$ である、タイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ のものであってもよい。代表的なポリオールはトリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ブタンジオール、およびエチレングリコールである。

【0109】

本発明の1,1,1-トリフルオロアルカン相溶化剤は、 R^1 が約5~約15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、好ましくは第一、線状、飽和アルキル基から選択される、一般式 CF_3R^1 で表される1,1,1-トリフルオロアルカンを含む。代表的な1,1,1-トリフルオロアルカン相溶化剤には、1,1,1-トリフルオロヘキサンおよび1,1,1-トリフルオロドデカンが含まれるが、それらに限定されない。

【0110】

相溶化剤の有効量とは、組成物への潤滑油の有効な可溶化につながり、こうして冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置の運転を最適化するのに十分な油戻しを提供する相溶化剤の量を意味する。

10

20

30

40

50

【0111】

本発明の組成物は典型的には、約0.1～約40重量パーセント、好ましくは約0.2～約20重量パーセント、最も好ましくは約0.3～約10重量パーセントの相溶化剤を本発明の組成物に含有するであろう。

【0112】

本発明はさらに、鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された冷凍潤滑油への本発明の組成物を含む冷媒または伝熱流体の可溶化方法であって、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、フルオロエーテルおよび1,1,1-トリフルオロアルカンからなる群から選択される、有効量の相溶化剤の存在下で前記潤滑油を前記組成物と接触させる工程を含む方法に関する。

10

【0113】

本発明はさらに、圧縮冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置での圧縮機への油戻しの改良方法であって、相溶化剤を含む組成物を前記装置に使用する工程を含む方法に関する。

【0114】

本発明の組成物は、紫外線(UV)染料および場合により可溶化剤をさらに含んでもよい。UV染料は、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置の漏洩ポイントでまたは該装置の近くで組成物中の染料の蛍光を観察させることによって組成物の漏洩を検出するために有用な成分である。紫外光下に染料の蛍光を観察してもよい。可溶化剤は、幾つかの組成物へのかかるUV染料の不満足な溶解性のために必要とされるかもしれない。

20

【0115】

「紫外線」染料とは、電磁スペクトルの紫外または「近」紫外領域の光を吸収するUV蛍光組成物を意味する。10ナノメートル～750ナノメートルのどこかの波長の放射線を発するUV光による照明下にUV蛍光染料によって生み出される蛍光が検出されてもよい。それ故、かかるUV蛍光染料を含有する組成物が冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置の所与のポイントから漏洩しつつある場合、蛍光を漏洩ポイントで検出することができる。かかるUV蛍光染料には、ナフタルイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントレン、キサントレン、チオキサントレン、ナフトキサントレン、フルオレセイン、およびそれらの誘導体または組み合わせが含まれるが、それらに限定されない。

30

【0116】

本発明の可溶化剤は、炭化水素、炭化水素エーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、フルオロエーテルおよび1,1,1-トリフルオロアルカンからなる群から選択された少なくとも1つの化合物を含む。ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、フルオロエーテルおよび1,1,1-トリフルオロアルカン可溶化剤は通常の冷凍潤滑油と一緒にでの使用のための相溶化剤であるとして本明細書に前に定義された。

【0117】

本発明の炭化水素可溶化剤は、他の官能基が全くなしの5個またはそれより少ない炭素原子および水素だけを含有する直鎖、分岐鎖または環式アルカンまたはアルケンを含む炭化水素を含む。代表的な炭化水素可溶化剤はプロパン、プロピレン、シクロプロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタンおよびn-ペンタンを含む。組成物が炭化水素を含有する場合、そのときは可溶化剤が同じ炭化水素であってはならないことは留意されるべきである。

40

【0118】

本発明の炭化水素エーテル可溶化剤は、ジメチルエーテル(DME)などの、炭素、水素および酸素だけを含有するエーテルを含む。

【0119】

50

本発明の可溶化剤は、単一化合物として存在してもよいし、または2つ以上の可溶化剤の混合物として存在してもよい。可溶化剤の混合物は、同じクラスの化合物からの2つの可溶化剤、例えば2つのラクトン、または、ラクトンおよびポリオキシアルキレングリコールエーテルなどの、2つの異なるクラスからの2つの可溶化剤を含有してもよい。

【0120】

冷媒およびUV蛍光染料を含む、または伝熱流体およびUV蛍光染料を含む本発明組成物で、組成物の約0.001重量パーセント～約1.0重量パーセント、好ましくは約0.005重量パーセント～約0.5重量パーセント、最も好ましくは0.01重量パーセント～約0.25重量パーセントがUV染料である。

【0121】

ケトンなどの可溶化剤は臭いマスキング剤または香料の添加によってマスクすることができる不快臭を有するかもしれない。臭いマスキング剤の典型的な例には、d-リモネンおよびピネンだけでなく、すべて商業的に入手可能なエバグリーン(Evergreen)、フレッシュ・レモン(Fresh Lemon)、チェリー(Cherry)、シナモン(Cinnamon)、ペパーミント(Peppermint)、フローラル(Floral)またはオレンジ・ピール(Orange Peel)が挙げられるかもしれない。かかる臭いマスキング剤は、臭いマスキング剤と相溶化剤との組み合わせ重量を基準にして約0.001%から約15質量%ほどに多い濃度で使用されてもよい。

【0122】

本発明の組成物へのこれらのUV蛍光染料の溶解性は不満足であるかもしれない。それ故、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置へのこれらの染料の導入方法は厄介で、コストが高くつき、時間のかかるものであった。米国特許公報(特許文献3)は、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置の部品へ挿入されてもよい染料粉末、染料の固体ペレットまたはスラリーを利用する方法を記載している。冷媒および潤滑油が装置のすみずみまで循環されるので、染料は溶解または分散されて装置の全体にわたって運ばれる。染料を冷凍またはエアコン装置へ導入するための多数の他の方法が文献に記載されている。

【0123】

理想的には、UV蛍光染料は冷媒それ自体に溶解することができ、それによって冷凍、エアコン装置、またはヒートポンプへの導入のためのいかなる特別な方法も必要としないであろう。本発明は、冷媒中の溶液としてシステムへ導入されてもよい、UV蛍光染料を含む組成物に関する。本発明組成物は、染料を溶液に維持したまま低温でさえ染料含有組成物の貯蔵および移送を可能にするであろう。

【0124】

冷媒、UV蛍光染料および可溶化剤を含む、または伝熱流体およびUV蛍光染料および可溶化剤を含む本発明組成物中で、組み合わせられた組成物の約1～約50重量パーセント、好ましくは約2～約25重量パーセント、最も好ましくは約5～約15重量パーセントが可溶化剤である。本発明の組成物中にUV蛍光染料は約0.001重量パーセント～約1.0重量パーセント、好ましくは0.005重量パーセント～約0.5重量パーセント、最も好ましくは0.01重量パーセント～約0.25重量パーセントの濃度で存在する。

【0125】

本発明はさらに、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に、紫外線蛍光染料、および場合により、可溶化剤をさらに含む組成物の使用方法に関する。本方法は、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置へ本組成物を導入する工程を含む。これは、可溶化剤の存在下でUV蛍光染料を本組成物に溶解し、該組み合わせを装置へ導入することによって行われてもよい。あるいはまた、これは、可溶化剤とUV蛍光染料とを組み合わせ、前記組み合わせを、冷媒および/または伝熱流体を含有する冷凍またはエアコン装置へ導入することによって行われてもよい。生じた組成物は、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置で使用されてもよい。

【0126】

10

20

30

40

50

本発明はさらに、漏洩を検出するための紫外線蛍光染料を含む組成物の使用方法に関する。組成物中の染料の存在は、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での漏洩冷媒の検出を可能にする。漏洩検出は、装置もしくはシステムの非能率的な運転または機器破壊に対処する、それを解決するまたは予防するのに役立つ。漏洩検出はまた、装置の運転に使用される化学薬品を封じ込めるのを助ける。

【0127】

本方法は、本明細書に記載されるような冷媒、紫外線蛍光染料、そして場合により本明細書に記載されるような可溶化剤を含む組成物を冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に提供する工程と、UV蛍光染料含有冷媒を検出するための好適な手段を用いる工程とを含む。染料を検出するための好適な手段には、しばしば「ブラックライト」または「ブルーライト」と言われる、紫外線ランプが含まれるが、それに限定されない。この目的のために特にデザインされた、かかる紫外線ランプは多数の供給業者から商業的に入手可能である。いったん紫外線蛍光染料含有組成物が冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に導入され、そしてシステムの全体にわたって循環させられてしまったら、漏洩は、前記紫外線ランプを装置に当て、任意の漏洩ポイントの近くで染料の蛍光を観察することによって見つけることができる。

10

【0128】

本発明はさらに、冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での高GWP冷媒を置換える方法であって、前記高GWP冷媒がR134a、R22、R245fa、R114、R236fa、R124、R410A、R407C、R417A、R422A、R507A、およびR404Aからなる群から選択され、前記高GWP冷媒を使用する、使用したまたは使用するようデザインされている前記冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に本発明の組成物を提供する工程を含む方法に関する。

20

【0129】

蒸気-圧縮冷凍、エアコン、またはヒートポンプシステムには、エバポレーター、圧縮機、凝縮器、および膨張デバイスが含まれる。蒸気-圧縮サイクルは、一工程で冷却効果、そして異なる工程で加熱効果をもたらす多段工程で冷媒を再使用する。サイクルは次の通り簡単に説明することができる。液体冷媒は膨張デバイスを通してエバポレーターに入り、液体冷媒はエバポレーターにおいて低温で沸騰してガスを形成し、冷却を行う。低圧ガスは圧縮機に入り、そこでガスは圧縮されてその圧力および温度を上げる。より高い圧力の（圧縮された）ガス状冷媒は次に凝縮器に入り、そこで冷媒は凝縮し、その熱を周囲に吐出する。冷媒は膨張デバイスに戻り、それによって液体は凝縮器におけるより高い圧力レベルからエバポレーターにおける低い圧力レベルに膨張し、このようにサイクルを繰り返す。

30

【0130】

本明細書で用いるところでは、移動式冷凍装置または移動式エアコン装置は、道路、鉄道、海または空用の輸送ユニットへ組み入れられた任意の冷凍またはエアコン装置を意味する。加えて、「共同一貫輸送」システムとして知られる、任意の移動キャリアーから独立したシステムに冷凍またはエアコンを提供することを意図される装置も本発明に包含される。かかる共同一貫輸送システムには、「スワップボディ」（組み合わせられた道路/鉄道輸送）だけでなく「コンテナ」（組み合わせられた海/陸輸送）も含まれる。本発明は、自動車エアコン装置または冷凍道路輸送機器などの、道路輸送冷凍またはエアコン装置向けに特に有用である。

40

【0131】

本発明はさらに、冷却されるべき本体の近くで本発明の組成物を蒸発させる工程と、その後前記組成物を凝縮させる工程とを含む冷却を行う方法に関する。

【0132】

本発明はさらに、加熱されるべき本体の近くで本発明の組成物を凝縮させる工程と、その後前記組成物を蒸発させる工程とを含む熱を産生させる方法に関する。

【0133】

50

本発明はさらに、本発明の組成物を含有する冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置であって、前記組成物が少なくとも1つのフルオロオレフィンを含む装置に関する。

【0134】

本発明はさらに、本発明の組成物を含有する移動式エアコン装置であって、前記組成物が少なくとも1つのフルオロオレフィンを含む装置に関する。

【0135】

本発明はさらに、冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置での冷媒漏洩の早期検出方法であって、前記装置で非共沸組成物を使用する工程と、冷却性能の低下を監視する工程とを含む方法に関する。非共沸組成物は、冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置からの漏洩時に分別蒸留し、より低沸点（より高い蒸気圧）成分が最初に装置から漏洩するであろう。これが起こるとき、当該組成物中のより低沸点成分が冷凍能力の大部分を提供する場合には、装置の能力、従って性能の著しい低下があろう。例として、自動車エアコンシステムでは、自動車の乗客はシステムの冷却能力の低下に気付くであろう。冷却能力のこの低下は、冷媒が漏洩中であること、およびシステムが修理を要することを意味すると解釈することができる。

10

【0136】

本発明はさらに、伝熱流体組成物としての本発明の組成物の使用方法であって、前記組成物を熱源からヒートシンクに運ぶ工程を含む方法に関する。

【0137】

伝熱流体は、輻射、伝導、または対流によって熱を一空間、場所、物体または本体から異なる空間、場所、物体または本体へ移す、移動させるまたは除去するために利用される。伝熱流体は、遠く離れた冷凍（または加熱）システムから冷却（または加熱）のための移送の手段を提供することによって二次クーラントとして機能してもよい。幾つかのシステムでは、伝熱流体は、移送プロセスの全体にわたって一定の状態のままであってもよい（すなわち、蒸発しないまたは凝縮しない）。あるいはまた、蒸発冷却プロセスは同様に伝熱流体を利用してよい。

20

【0138】

熱源は、それから熱を移す、移動させるまたは除去することが望まれる任意の空間、場所、物体または本体と定義されてもよい。熱源の例は、冷蔵庫またはスーパーマーケットでのフリーザーケースなどの、冷凍もしくは冷却を必要とする空間（開かれたまたは閉ざされた）、エアコンを必要とする建物空間、またはエアコンを必要とする自動車の客室であってもよい。ヒートシンクは、熱を吸収することができる任意の空間、場所、物体または本体と定義されてもよい。蒸気圧縮冷凍システムは、かかるヒートシンクの一例である。

30

【0139】

別の実施形態では、本発明は、発泡体の製造での使用について本明細書に記載されるようなフルオロオレフィン含有組成物を含む発泡剤組成物に関する。他の実施形態では、本発明は、発泡性組成物、好ましくはポリウレタンおよびポリイソシアネート発泡体組成物、ならびに発泡体の製造方法を提供する。かかる発泡体実施形態では、本発明フルオロオレフィン含有組成物の1つまたは複数が発泡性組成物に発泡剤として含まれ、その組成物は好ましくは、適切な条件下に反応し、発泡して発泡体または気泡質構造体を形成することができる1つまたは複数の追加成分を含む。参照により本明細書に援用される、（非特許文献3）に記載されているものなどの、当該技術で周知の方法のいずれかが本発明の発泡体実施形態に従った使用のために用いられるかまたは構成されてもよい。

40

【0140】

本発明はさらに、（a）本発明のフルオロオレフィン含有組成物を発泡性組成物に加える工程と、（b）発泡体を形成するのに有効な条件下に発泡性組成物を反応させる工程とを含む発泡体の形成方法に関する。

【0141】

本発明の別の実施形態は、スプレー可能な組成物での噴射剤としての使用のための本明

50

細書に記載されるようなフルオロオレフィン含有組成物の使用に関する。さらに、本発明は、本明細書に記載されるようなフルオロオレフィン含有組成物を含むスプレー可能な組成物に関する。不活性成分、溶剤および他の物質と一緒にスプレーされるべき活性成分もまた、スプレー可能な組成物中に存在してもよい。好ましくは、スプレー可能な組成物はエアゾールである。スプレーされるべき好適な活性物質には、無制限に、抗喘息および抗口臭薬剤などの医薬物質だけでなく脱臭剤、香料、ヘアスプレー、クリーナー、および艶出剤などの化粧品物質が含まれる。

【0142】

本発明はさらに、本明細書に記載されるようなフルオロオレフィン含有組成物をエアゾール容器中の活性成分に加える工程を含むエアゾール製品の製造方法であって、前記組成物が噴射剤として機能する方法に関する。

10

【0143】

さらなる態様は、火災の抑制方法であって、火災を本開示のフルオロオレフィン含有組成物を含む流体と接触させる工程を含む方法を提供する。火災を本発明組成物と接触させるための任意の好適な方法が用いられてもよい。例えば、本開示のフルオロオレフィン含有組成物は火炎上へスプレーされても、かけられるなどされてもよく、または火炎の少なくとも一部が火災抑制組成物中に浸けられてもよい。本明細書での教示を考慮に入れると、当業者は、様々な従来の装置および火災抑制の方法を本開示での使用のために容易に構成することができるであろう。

【0144】

20

さらなる実施形態は、本開示のフルオロオレフィン含有組成物を含む試剤を提供する工程と、該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、該試剤をある区域へ吐出して当該区域で火を消すまたは抑制する工程とを含むトータル-フラッド (total-flood) 用途での火の消火または抑制方法を提供する。別の実施形態は、本開示のフルオロオレフィン含有組成物を含む試剤を提供する工程と、該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、該試剤をある区域へ吐出して火災または爆発が起こるのを防ぐ工程とを含む火災または爆発を防止するための区域の不活性化方法を提供する。

【0145】

用語「消火」は通常火の完全な排除を意味するために用いられるが、「抑制」はしばしば、火災または爆発の減少を意味するために用いられるが、それらの完全排除を必ずしも意味しない。本明細書で用いるところでは、用語「消火」および「抑制」は同じ意味で用いられるであろう。4つの一般的なタイプのハロカーボン火災および爆発防護用途がある。(1)トータル-フラッド消火および/または抑制用途では、試剤は、既存の火を消すまたは抑制するのに十分な濃度を達成するために空間へ吐出される。トータルフラディング用途には、航空機エンジン室および車両でのエンジン室などの特殊な、しばしば占有されていない空間だけでなくコンピュータ室などの閉鎖された、潜在的に占有された空間の防護が含まれる。(2)ストリーミング用途では、試剤は火上へまたは火の領域へ直接適用される。これは通常、手動操作のホイール付きまたは持ち運びできるユニットを用いて成し遂げられる。ストリーミング用途として含まれる第2の方法は、試剤を1つまたは複数の固定ノズルから火に向けて吐出する「局在化」システムを用いる。局在化システムは手動でかまたは自動的にかのどちらかで活性化されてもよい。(3)爆発抑制では、本開示のフルオロオレフィン含有組成物は、既に開始した爆発を抑制するために吐出される。用語「抑制」は、爆発が通常自己限定的であるのでこの用途で一般に用いられる。しかしながら、この用語の使用は、爆発が試剤によって消滅されないことを必ずしも暗示しない。本出願では、検出器が通常爆発からの火柱の拡大を検出するために用いられ、試剤が爆発を抑制するために迅速に吐出される。爆発抑制は、防御用途で主として、しかし専らではなく用いられる。(4)不活性化 (inertion) では、本開示のフルオロオレフィン含有組成物がある空間へ吐出されて爆発または火災が開始されるのを防ぐ。しばしば、トータル-フラッド消火または抑制のために用いられるものに類似のまたは同一のシステムが用いられる。通常、危険な状態 (例えば、引火性または爆発性ガスの危険な濃度

30

40

50

)の存在が検出され、本開示のフルオロオレフィン含有組成物が次に吐出されて状態が改善され得るまで爆発または火災が起こるのを防ぐ。

【0146】

消火方法は、火を取り囲む閉鎖区域へ組成物を導入することによって実施することができる。導入の公知方法のいずれかを、適切な量の組成物が適切な間隔で閉鎖区域へ計量供給されるという条件で利用することができる。例えば、組成物は、火を取り囲む閉鎖区域へ組成物を、例を挙げると、通常の持ち運びできる（または固定の）消火機器を用いて、ストリーミングすることによって、噴霧することによって、またはフラッシングすることによって、例を挙げると、放出することによって（適切な配管、バルブおよびコントロールを用いて）導入することができる。組成物は場合により、利用されるストリーミングまたはフラッシング機器からの組成物の吐出の速度を上げるために、不活性の噴射剤、例を挙げると、窒素、アルゴン、グリシジルアジドポリマーの分解生成物または二酸化炭素と組み合わせることができる。

10

【0147】

好ましくは、消火プロセスは、本開示のフルオロオレフィン含有組成物を火または火炎を消すのに十分な量で火または火炎に導入することを含む。当業者は、特定の火を消すために必要とされる火炎抑制剤の量は危険の性質および程度に依存することを認めるであろう。火炎抑制剤がフラッシングによって導入されるべきであるとき、カップバーナー試験データがある特定タイプおよびサイズの火を消すために必要とされる火炎抑制剤の量および濃度を決定するのに有用である。

20

【0148】

トータル - フラッド用途または火不活性化において火の消火または抑制と併せて使用されるときにフルオロオレフィン含有組成物の有効濃度範囲を測定するために有用な実験室試験は、例えば、参照により本明細書によって援用される、米国特許公報（特許文献4）に記載されている。

【実施例】

【0149】

（実施例1）

（蒸気漏洩の影響）

容器に - 25 °C か、明記される場合には 25 °C でかのどちらかの温度で初期組成物を装入し、組成物の初期蒸気圧を測定する。初期組成物の 50 重量パーセントが除去されるまで、温度を一定に保持しながら、組成物を容器から漏洩させ、その時点で容器に残っている組成物の蒸気圧を測定する。結果を表9に示す。

30

【0150】

【表 2 6】

表 9

組成物 重量%	初期 P (Psia)	初期 P (kPa)	50%漏洩 後 (Psia)	50%漏洩 後 (kPa)	デルタP (%)
HFC-1234yf/HFC-32					
7.4/92.6	49.2	339	49.2	339	0.0%
1/99	49.2	339	49.2	339	0.0%
20/80	49.0	338	48.8	337	0.3%
40/60	47.5	327	47.0	324	1.0%
57/43	44.9	309	40.5	280	9.6%
58/42	44.6	308	40.1	276	10.2%
HFC-1234yf/HFC-125					
10.9/89.1	40.8	281	40.8	281	0.0%
1/99	40.3	278	40.2	277	0.0%
20/80	40.5	279	40.3	278	0.4%
40/60	38.7	267	37.0	255	4.4%
50/50	37.4	258	34.0	235	9.0%
51/49	37.3	257	33.7	232	9.6%
52/48	37.1	256	33.3	229	10.3%
HFC-1234yf/HFC-134					
1/99	11.7	81	11.6	80	0.7%
10/90	12.8	88	12.2	84	4.5%
20/80	13.7	95	13.0	89	5.6%
40/60	15.2	105	14.6	101	4.1%
60/40	16.3	113	16.0	110	2.0%
80/20	17.2	119	17.1	118	0.6%
90/10	17.6	121	17.5	121	0.2%
99/1	17.8	123	17.8	123	0.0%
HFC-1234yf/HFC-134a					
70.4/29.6	18.4	127	18.4	127	0.0%
80/20	18.3	126	18.3	126	0.1%
90/10	18.2	125	18.1	125	0.1%
99/1	17.9	123	17.9	123	0.1%

10

20

30

【 0 1 5 1 】

【表 2 7】

40/60	17.9	123	17.8	123	0.7%	
20/80	17.0	117	16.7	115	1.7%	
10/90	16.4	113	16.1	111	1.5%	
1/99	15.6	107	15.6	107	0.3%	
HFC-1234yf/HFC-152a						
91.0/9.0	17.9	123	17.9	123	0.0%	
99/1	17.9	123	17.8	123	0.1%	
60/40	17.4	120	17.2	119	0.7%	10
40/60	16.6	115	16.4	113	1.6%	
20/80	15.7	108	15.4	106	2.0%	
10/90	15.1	104	14.9	103	1.5%	
1/99	14.6	100	14.5	100	0.2%	
HFC-1234yf/HFC-161						
1/99	25.3	174	25.3	174	0.0%	
10/90	25.2	174	25.2	174	0.1%	
20/80	24.9	172	24.8	171	0.8%	
40/60	23.8	164	23.2	160	2.6%	
60/40	22.0	152	21.3	147	3.2%	20
80/20	19.8	137	19.5	134	1.9%	
90/10	18.8	129	18.6	128	0.9%	
99/1	17.9	123	17.9	123	0.1%	
HFC-1234yf/FC-143a						
17.3/82.7	39.5	272	39.5	272	0.0%	
10/90	39.3	271	39.3	271	0.1%	
1/99	38.7	267	38.6	266	0.1%	
40/60	38.5	266	37.8	260	1.9%	
60/40	36.3	250	32.8	226	9.5%	
61/39	36.1	249	32.4	223	10.2%	30
HFC-1234yf/HFC-227ea						
84.6/15.4	18.0	124	18.0	124	0.0%	
90/10	18.0	124	18.0	124	0.0%	
99/1	17.9	123	17.9	123	0.0%	
60/40	17.6	121	17.4	120	1.2%	
40/60	16.7	115	15.8	109	5.4%	
29/71	15.8	109	14.2	98	9.7%	
28/72	15.7	108	14.1	97	10.2%	
HFC-1234yf/HFC-236fa						
99/1	17.8	122	17.7	122	0.2%	40
90/10	17.0	117	16.6	115	2.4%	
80/20	16.2	112	15.4	106	5.1%	
70/30	15.3	106	14.0	97	8.5%	
66/34	15.0	103	13.5	93	10.0%	

【 0 1 5 2 】

【表 2 8】

HFC-1234yf/HFC-1225ye

1/99	11.6	80	11.5	79	0.5%
10/90	12.6	87	12.2	84	3.2%
20/80	13.5	93	12.9	89	4.3%
40/60	15.0	103	14.4	99	3.7%
60/40	16.2	111	15.8	109	2.2%
80/20	17.1	118	16.9	117	0.9%
90/10	17.5	120	17.4	120	0.3%
99/1	17.8	123	17.8	123	0.0%

10

HFC-1234yf/トランス-HFC-1234ze

1/99	11.3	78	11.3	78	0.4%
10/90	12.2	84	11.8	81	3.3%
20/80	13.1	90	12.5	86	4.6%
40/60	14.6	101	14.0	96	4.3%
60/40	15.8	109	15.4	106	2.7%
80/20	16.9	117	16.7	115	1.1%
90/10	17.4	120	17.3	119	0.5%
99/1	17.8	123	17.8	123	0.1%

20

HFC-1234yf/HFC-1243zf

1/99	13.1	90	13.0	90	0.2%
10/90	13.7	94	13.5	93	1.6%
20/80	14.3	99	14.0	97	2.4%
40/60	15.5	107	15.1	104	2.2%
60/40	16.4	113	16.2	112	1.4%
80/20	17.2	119	17.1	118	0.5%
90/10	17.5	121	17.5	121	0.2%
99/1	17.8	123	17.8	123	0.0%

HFC-1234yf/フロン

51.5/48.5	33.5	231	33.5	231	0.0%
60/40	33.4	230	33.3	229	0.4%
80/20	31.8	220	29.0	200	8.9%
81/19	31.7	218	28.5	196	10.0%
40/60	33.3	230	33.1	228	0.6%
20/80	32.1	221	31.2	215	2.9%
10/90	31.0	214	30.2	208	2.6%
1/99	29.6	204	29.5	203	0.4%

30

HFC-1234yf/n-ブタン

98.1/1.9	17.9	123	17.9	123	0.0%
99/1	17.9	123	17.9	123	0.0%
100/0	17.8	123	17.8	123	0.0%
80/20	16.9	116	16.1	111	4.4%
70/30	16.2	112	14.4	99	10.8%
71/29	16.3	112	14.6	101	9.9%

40

【 0 1 5 3 】

【表 2 9】

HFC-1234yf/イソブタン						
88.1/11.9	19.0	131	19.0	131	0.0%	
95/5	18.7	129	18.6	128	0.7%	
99/1	18.1	125	18.0	124	0.6%	
60/40	17.9	123	16.0	110	10.3%	
61/39	17.9	123	16.2	112	9.4%	
HFC-1234yf/DME						
53.5/46.5	13.1	90	13.1	90	0.0%	10
40/60	13.3	92	13.2	91	0.7%	
20/80	14.1	97	13.9	96	1.3%	
10/90	14.3	99	14.3	98	0.5%	
1/99	14.5	100	14.5	100	0.0%	
80/20	14.5	100	14.0	96	3.3%	
90/10	15.8	109	15.3	105	3.5%	
99/1	17.6	121	17.5	121	0.6%	
HFC-1234yf/CF ₃ SCF ₃						
1/99	12.1	83	12.0	83	0.2%	
10/90	12.9	89	12.7	87	2.0%	
20/80	13.8	95	13.4	92	2.8%	20
40/60	15.1	104	14.7	101	2.7%	
60/40	16.2	112	15.9	110	1.9%	
80/20	17.1	118	16.9	117	0.9%	
90/10	17.5	120	17.4	120	0.5%	
99/1	17.8	123	17.8	123	0.0%	
HFC-1234yf/CF ₃ I						
1/99	12.0	83	12.0	83	0.2%	
10/90	12.9	89	12.7	87	1.7%	
20/80	13.7	94	13.3	92	2.6%	
40/60	15.1	104	14.7	101	2.7%	30
60/40	16.2	111	15.8	109	2.0%	
80/20	17.1	118	16.9	116	1.1%	
90/10	17.5	120	17.4	120	0.5%	
99/1	17.8	123	17.8	123	0.1%	
HFC-125/HFC-1234yf/イソブタン(25°C)						
85.1/11.5/3.4	201.3	1388	201.3	1388	0.0%	
HFC-125/HFC-1234yf/n-ブタン(25°C)						
67/32/1	194.4	1340	190.2	1311	2.2%	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf(25°C)						40
40/50/10	240.6	1659	239.3	1650	0.5%	
23/25/52	212.6	1466	192.9	1330	9.3%	
15/45/40	213.2	1470	201.3	1388	5.6%	
10/60/30	213.0	1469	206.0	1420	3.3%	

【 0 1 5 4 】

【表 3 0】

HFC-1225ye/トランス-HFC-1234ze

63.0/37.0	11.7	81	11.7	81	0.0%
80/20	11.6	80	11.6	80	0.0%
90/10	11.6	80	11.6	80	0.1%
99/1	11.5	79	11.5	79	0.0%
60/40	11.7	81	11.7	81	0.0%
40/60	11.6	80	11.6	80	0.1%
20/80	11.5	79	11.4	79	0.2%
10/90	11.3	78	11.3	78	0.1%
1/99	11.2	77	11.2	77	0.1%

10

HFC-1225ye/HFC-1243zf

40.0/60.0	13.6	94	13.6	94	0.0%
20/80	13.4	93	13.4	92	0.1%
10/90	13.2	91	13.2	91	0.2%
1/99	13.0	90	13.0	90	0.0%
60/40	13.4	92	13.4	92	0.4%
80/20	12.8	88	12.6	87	1.4%
90/10	12.3	85	12.1	83	1.5%
99/1	11.6	80	11.5	79	0.3%

20

HFC-1225ye/HFC-134

52.2/47.8	12.8	88	12.8	88	0.0%
80/20	12.4	85	12.3	85	0.6%
90/10	12.0	83	11.9	82	0.8%
99/1	11.5	79	11.5	79	0.2%
40/60	12.7	88	12.7	87	0.2%
20/80	12.3	85	12.2	84	0.8%
10/90	12.0	83	11.9	82	0.9%
1/99	11.6	80	11.6	80	0.2%

30

HFC-1225ye/HFC-134a

1/99	15.5	107	15.5	107	0.0%
10/90	15.2	105	15.2	105	0.3%
20/80	15.0	103	14.9	103	0.5%
40/60	14.4	99	14.2	98	1.0%
60/40	13.6	94	13.4	93	1.4%
80/20	12.7	88	12.5	86	1.6%
90/10	12.2	84	12.0	83	1.3%
99/1	11.5	80	11.5	79	0.2%

HFC-1225ye/HFC-152a

7.3/92.7	14.5	100	14.5	100	0.0%
1/99	14.5	100	14.5	100	0.0%
40/60	14.2	98	14.2	98	0.4%
60/40	13.7	95	13.6	93	1.1%
80/20	12.9	89	12.7	87	1.5%

40

【 0 1 5 5 】

【表 3 1】

90/10	12.2	84	12.1	83	1.1%	
99/1	11.5	80	11.5	79	0.1%	
HFC-1225ye/HFC-161						
1/99	25.2	174	25.2	174	0.0%	
10/90	24.9	172	24.8	171	0.6%	
20/80	24.5	169	24.0	165	2.0%	
40/60	22.9	158	21.4	148	6.5%	
56/44	20.9	144	18.8	130	10.0%	10
99/1	11.7	81	11.6	80	1.0%	
90/10	14.1	97	13.0	90	7.5%	
84/16	15.5	107	14.0	96	9.9%	
83/17	15.8	109	14.2	98	10.2%	
HFC-1225ye/HFC-227ea						
1/99	10.0	69	10.0	69	0.0%	
10/90	10.1	70	10.1	70	0.2%	
20/80	10.3	71	10.3	71	0.2%	
40/60	10.6	73	10.6	73	0.4%	
60/40	10.9	75	10.9	75	0.4%	20
80/20	11.2	77	11.2	77	0.3%	
90/10	11.3	78	11.3	78	0.1%	
99/1	11.5	79	11.5	79	0.0%	
HFC-1225ye/HFC-236ea						
99/1	11.4	79	11.4	79	0.0%	
90/10	11.3	78	11.2	77	0.5%	
80/20	11.0	75	10.7	74	2.0%	
60/40	10.2	70	9.4	65	8.3%	
57/43	10.1	69	9.1	63	9.9%	
56/44	10.0	69	9.0	62	10.6%	30
HFC-1225ye/HFC-236fa						
99/1	11.4	79	11.4	79	0.1%	
90/10	11.1	77	11.0	76	1.1%	
80/20	10.7	74	10.4	72	2.4%	
60/40	9.8	68	9.2	63	6.6%	
48/52	9.2	63	8.2	57	10.0%	
HFC-1225ye/HFC-245fa						
99/1	11.4	79	11.4	78	0.3%	
90/10	10.9	75	10.6	73	2.5%	
80/20	10.4	72	9.8	68	5.7%	40
70/30	9.9	68	8.9	61	9.9%	
69/21	9.8	68	8.8	60	10.5%	

【 0 1 5 6 】

【表 3 2】

HFC-1225ye/フロン						
29.7/70.3	30.4	209	30.4	209	0.0%	
20/80	30.3	209	30.2	208	0.2%	
10/90	30.0	207	29.9	206	0.4%	
1/99	29.5	203	29.5	203	0.1%	
60/40	29.5	203	28.5	197	3.3%	
72/28	28.4	195	25.6	176	9.8%	
73/27	28.2	195	25.2	174	10.8%	10
HFC-1225ye/n-ブタン						
89.5/10.5	12.3	85	12.3	85	0.0%	
99/1	11.7	81	11.6	80	0.9%	
80/20	12.2	84	12.0	83	1.5%	
65/35	11.7	80	10.5	72	9.9%	
64/36	11.6	80	10.4	71	10.9%	
HFC-1225ye/イソブタン						
79.3/20.7	13.9	96	13.9	96	0.0%	
90/10	13.6	94	13.3	92	2.4%	
99/1	11.9	82	11.6	80	2.8%	20
60/40	13.5	93	13.0	89	4.1%	
50/50	13.1	91	11.9	82	9.6%	
49/51	13.1	90	11.8	81	10.2%	
HFC-1225ye/DME						
82.1/17.9	10.8	74	10.8	74	0.0%	
90/10	10.9	75	10.9	75	0.3%	
99/1	11.4	78	11.4	78	0.2%	
60/40	11.5	79	11.2	77	2.4%	
40/60	12.8	88	12.1	84	4.8%	
20/80	13.9	96	13.5	93	3.0%	30
10/90	14.3	98	14.1	97	1.1%	
1/99	14.5	100	14.4	100	0.1%	
HFC-1225ye/CF ₃ I						
1/99	11.9	82	11.9	82	0.0%	
10/90	11.9	82	11.8	82	0.1%	
20/80	11.8	81	11.8	81	0.0%	
40/60	11.7	80	11.7	80	0.0%	
60/40	11.6	80	11.6	80	0.0%	
80/20	11.5	79	11.5	79	0.0%	
90/10	11.5	79	11.5	79	0.0%	
99/1	11.5	79	11.5	79	0.0%	40
HFC-1225ye/CF ₃ SCF ₃						
37.0/63.0	12.4	86	12.4	86	0.0%	
20/80	12.3	85	12.3	85	0.1%	
10/90	12.2	84	12.2	84	0.1%	
1/99	12.0	83	12.0	83	0.1%	
60/40	12.3	85	12.3	85	0.2%	

【 0 1 5 7 】

【表 3 3】

80/20	12.0	83	11.9	82	0.4%	
90/10	11.7	81	11.7	81	0.3%	
99/1	11.5	79	11.5	79	0.1%	
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a(25°C)						
76/9/15	81.3	561	80.5	555	1.0%	
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-161(25°C)						
86/10/4	82.1	566	80.2	553	2.3%	10
HFC-1225ye/HFC-134a/イソタン(25°C)						
87/10/3	83.4	575	80.3	554	3.7%	
HFC-1225ye/HFC-134a/DME(25°C)						
87/10/3	77.2	532	76.0	524	1.6%	
HFC-1225ye/HFC-152a/イソタン(25°C)						
85/13/2	81.2	560	79.3	547	2.3%	
HFC-1225ye/HFC-152a/DME(25°C)						
85/13/2	76.6	528	76.0	524	0.8%	20
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-134a(25°C)						
70/20/10	86.0	593	84.0	579	2.3%	
20/70/10	98.2	677	97.5	672	0.7%	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-152a(25°C)						
70/25/5	85.1	587	83.4	575	2.0%	
25/70/5	95.4	658	94.9	654	0.5%	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-125(25°C)						
25/71/4	105.8	729	96.3	664	9.0%	30
75/21/4	89.5	617	83.0	572	7.3%	
75/24/1	85.3	588	82.3	567	3.5%	
25/74/1	98.0	676	95.1	656	3.0%	
HFC-1225ye/HFC-1234yf/CF ₃ I(25°C)						
40/40/20	87.5	603	86.0	593	1.7%	
45/45/10	89.1	614	87.7	605	1.6%	
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-152a/HFC-32(25°C)						
74/8/17/1	86.1	594	81.5	562	5.3%	40
HFC-125/HFC-1225ye/イソタン(25°C)						
85.1/11.5/3.4	186.2	1284	179.2	1236	3.8%	

【 0 1 5 8 】

【表 3 4】

HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye(25°C)					
30/40/30	212.7	1467	194.6	1342	8.5%
トランス-HFC-1234ze/シス-HFC-1234ze					
99/1	11.1	77	11.1	76	0.4%
90/10	10.5	72	10.1	70	3.4%
80/20	9.8	68	9.1	63	7.1%
73/27	9.3	64	8.4	58	9.9%
72/28	9.3	64	8.3	57	10.3%
トランス-HFC-1234ze/HFC-1243zf					
17.0/83.0	13.0	90	13.0	90	0.0%
10/90	13.0	90	13.0	90	0.0%
1/99	13.0	90	13.0	90	0.0%
40/60	12.9	89	12.9	89	0.1%
60/40	12.6	87	12.5	86	0.6%
80/20	12.1	83	12.0	82	0.8%
90/10	11.7	80	11.6	80	0.7%
99/1	11.2	77	11.2	77	0.1%
トランス-HFC-1234ze/HFC-134					
45.7/54.3	12.5	86	12.5	86	0.0%
60/40	12.4	85	12.4	85	0.2%
80/20	12.0	83	11.9	82	0.7%
90/10	11.7	80	11.6	80	0.7%
99/1	11.2	77	11.2	77	0.1%
20/80	12.2	84	12.2	84	0.4%
10/90	11.9	82	11.9	82	0.6%
1/99	11.6	80	11.6	80	0.1%
トランス-HFC-1234ze/HFC-134a					
9.5/90.5	15.5	107	15.5	107	0.0%
1/99	15.5	107	15.5	107	0.0%
40/60	15.1	104	15.0	103	0.9%
60/40	14.3	99	14.0	96	2.5%
80/20	13.1	90	12.6	87	4.0%
90/10	12.3	85	11.9	82	3.3%
99/1	11.3	78	11.3	78	0.5%
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a					
21.6/78.4	14.6	101	14.6	101	0.0%
10/90	14.6	101	14.6	101	0.0%
1/99	14.5	100	14.5	100	0.0%
40/60	14.5	100	14.5	100	0.1%
60/40	14.1	97	13.9	96	1.1%
80/20	13.2	91	12.8	88	2.5%
90/10	12.4	85	12.0	83	2.6%
99/1	11.3	78	11.3	78	0.4%

【 0 1 5 9 】

【表 3 5】

トランス-HFC-1234ze/HFC-161

1/99	25.2	174	25.2	174	0.0%
10/90	25.0	172	24.8	171	0.6%
20/80	24.5	169	24.0	165	2.1%
40/60	22.8	157	21.2	146	7.0%
52/48	21.3	147	19.2	132	9.9%
53/47	21.2	146	19.0	131	10.2%
99/1	11.5	79	11.3	78	1.2%
90/10	13.8	95	12.6	87	8.6%
88/12	14.3	99	12.9	89	9.5%
87/13	14.5	100	13.1	90	10.0%

10

トランス-HFC-1234ze/HFC-227ea

59.2/40.8	11.7	81	11.7	81	0.0%
40/60	11.6	80	11.5	79	0.3%
20/80	11.1	76	10.9	75	1.3%
10/90	10.6	73	10.5	72	1.3%
1/99	10.0	69	10.0	69	0.2%
80/20	11.6	80	11.5	80	0.2%
90/10	11.4	79	11.4	78	0.3%
99/1	11.2	77	11.2	77	0.0%

20

トランス-HFC-1234ze/HFC-236ea

99/1	11.2	77	11.2	77	0.0%
90/10	11.0	76	11.0	76	0.4%
80/20	10.8	75	10.6	73	1.6%
60/40	10.2	70	9.5	66	6.6%
54/46	9.9	69	9.0	62	9.5%
53/47	9.9	68	8.9	61	10.1%

トランス-HFC-1234ze/HFC-236fa

99/1	11.2	77	11.2	77	0.1%
90/10	10.9	75	10.8	75	0.8%
80/20	10.6	73	10.4	71	2.0%
60/40	9.8	67	9.3	64	5.4%
44/56	9.0	62	8.1	56	9.7%
43/57	8.9	62	8.0	55	10.1%

30

トランス-HFC-1234ze/HFC-245fa

99/1	11.2	77	11.1	77	0.2%
90/10	10.7	74	10.5	73	2.0%
80/20	10.3	71	9.8	68	4.7%
70/30	9.8	68	9.0	62	8.2%
67/33	9.7	67	8.7	60	9.7%
66/34	9.6	66	8.7	60	10.2%

40

【 0 1 6 0 】

【表 3 6】

トランス-HFC-1234ze/フ ^o ロハ ⁿ					
28.5/71.5	30.3	209	30.3	209	0.0%
10/90	30.0	206	29.9	206	0.3%
1/99	29.5	203	29.5	203	0.1%
40/60	30.2	208	30.1	207	0.4%
60/40	29.3	202	28.3	195	3.4%
71/29	28.4	196	25.7	177	9.3%
72/28	28.3	195	25.4	175	10.2%
トランス-HFC-1234ze/n-ブ ^o タン					
88.6/11.4	11.9	82	11.9	82	0.0%
95/5	11.7	81	11.7	80	0.7%
99/1	11.4	78	11.3	78	0.6%
70/30	11.5	79	11.0	76	4.2%
62/38	11.2	77	10.2	70	9.3%
61/39	11.2	77	10.0	69	10.1%
トランス-HFC-1234ze/イソブ ^o タン					
77.9/22.1	12.9	89	12.9	89	0.0%
90/10	12.6	87	12.4	85	1.6%
99/1	11.4	79	11.3	78	1.1%
60/40	12.6	87	12.3	85	2.4%
39/61	11.7	81	10.6	73	9.8%
38/62	11.7	81	10.5	72	10.1%
トランス-HFC-1234ze/DME					
84.1/15.9	10.8	74	10.8	74	0.0%
90/10	10.8	75	10.8	75	0.0%
99/1	11.1	77	11.1	77	0.0%
60/40	11.5	79	11.3	78	2.2%
40/60	12.7	88	12.2	84	4.4%
20/80	13.9	96	13.5	93	2.9%
10/90	14.3	98	14.1	97	1.0%
1/99	14.5	100	14.5	100	0.0%
トランス-HFC-1234ze/CF ₃ SCF ₃					
34.3/65.7	12.7	87	12.7	87	0.0%
20/80	12.6	87	12.6	87	0.2%
10/90	12.4	85	12.3	85	0.3%
1/99	12.0	83	12.0	83	0.1%
60/40	12.4	86	12.4	85	0.5%
80/20	12.0	82	11.8	81	1.1%
90/10	11.6	80	11.5	79	0.9%
99/1	11.2	77	11.2	77	0.2%
トランス-HFC-1234ze/CF ₃ I					
1/99	11.9	82	11.9	82	0.0%
10/90	11.9	82	11.9	82	0.0%
20/80	11.8	81	11.8	81	0.0%
40/60	11.6	80	11.6	80	0.1%

10

20

30

40

【表 3 7】

60/40	11.4	79	11.4	79	0.1%	
80/20	11.3	78	11.3	78	0.1%	
90/10	11.3	78	11.2	77	0.1%	
99/1	11.2	77	11.2	77	0.0%	
HFC-32/HFC-125/トランス-HFC-1234ze(25°C)						
30/40/30	221.5	1527	209.4	1444	5.5%	
30/50/20	227.5	1569	220.2	1518	3.2%	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン(25°C)						
66/32/2	180.4	1244	170.3	1174	5.6%	
HFC-1243zf/HFC-134						
63.0/37.0	13.5	93	13.5	93	0.0%	
80/20	13.4	93	13.4	92	0.1%	
90/10	13.2	91	13.2	91	0.2%	
99/1	13.0	90	13.0	90	0.0%	
40/60	13.3	92	13.3	91	0.5%	
20/80	12.7	88	12.6	87	1.3%	
10/90	12.3	84	12.1	83	1.5%	20
1/99	11.6	80	11.6	80	0.3%	
HFC-1243zf/HFC-134a						
25.1/74.9	15.9	110	15.9	110	0.0%	
10/90	15.8	109	15.8	109	0.1%	
1/99	15.5	107	15.5	107	0.1%	
40/60	15.8	109	15.8	109	0.2%	
60/40	15.3	106	15.1	104	1.2%	
80/20	14.4	99	14.1	97	2.1%	
90/10	13.8	95	13.5	93	1.7%	
99/1	13.1	90	13.0	90	0.2%	30
HFC-1243zf/HFC-152a						
40.7/59.3	15.2	104	15.2	104	0.0%	
20/80	15.0	103	15.0	103	0.2%	
10/90	14.8	102	14.7	102	0.3%	
1/99	14.5	100	14.5	100	0.1%	
60/40	15.0	103	14.9	103	0.3%	
80/20	14.4	99	14.2	98	1.1%	
90/10	13.8	95	13.6	94	1.2%	
99/1	13.1	90	13.1	90	0.2%	
HFC-1243zf/HFC-161						
1/99	25.2	174	25.2	174	0.0%	40
10/90	24.9	172	24.8	171	0.3%	
20/80	24.5	169	24.2	167	0.9%	
40/60	23.3	160	22.6	156	2.9%	
60/40	21.5	148	20.1	139	6.3%	

【 0 1 6 2 】

【表 3 8】

78/22	18.8	130	16.9	117	10.0%	
90/10	16.2	111	14.6	101	9.5%	
99/1	13.4	92	13.1	90	1.7%	
HFC-1243zf/HFC-227ea						
78.5/21.5	13.1	90	13.1	90	0.0%	
90/10	13.1	90	13.1	90	0.0%	
99/1	13.0	90	13.0	90	0.0%	
60/40	13.0	90	13.0	89	0.2%	10
40/60	12.6	87	12.5	86	1.1%	
20/80	11.8	81	11.5	79	2.7%	
10/90	11.1	76	10.7	74	2.8%	
1/99	10.1	69	10.0	69	0.6%	
HFC-1243zf/HFC-236ea						
99/1	13.0	89	13.0	89	0.0%	
90/10	12.8	88	12.7	87	0.5%	
80/20	12.5	86	12.3	84	1.8%	
60/40	11.7	81	11.0	76	6.6%	
53/47	11.4	79	10.3	71	9.9%	
52/48	11.4	78	10.2	70	10.5%	20
HFC-1243zf/HFC-236fa						
99/1	13.0	89	12.9	89	0.1%	
90/10	12.6	87	12.5	86	1.0%	
80/20	12.2	84	11.9	82	2.5%	
60/40	11.3	78	10.5	73	6.6%	
49/51	10.6	73	9.6	66	9.9%	
48/52	10.6	73	9.5	65	10.2%	
HFC-1243zf/HFC-245fa						
99/1	12.9	89	12.9	89	0.2%	30
90/10	12.5	86	12.2	84	2.1%	
80/20	12.0	83	11.4	79	4.6%	
70/30	11.5	79	10.6	73	7.9%	
66/34	11.3	78	10.2	70	9.6%	
65/35	11.2	77	10.1	69	10.2%	
HFC-1243zf/フロン						
32.8/67.2	31.0	213	31.0	213	0.0%	
10/90	30.3	209	30.1	207	0.7%	
1/99	29.5	204	29.5	203	0.1%	
60/40	30.1	208	29.2	201	3.2%	
72/28	29.0	200	26.1	180	10.2%	40
71/29	29.2	201	26.5	182	9.3%	

【 0 1 6 3 】

【表 3 9】

HFC-1243zf/n-ブタン					
90.3/9.7	13.5	93	13.5	93	0.0%
99/1	13.1	90	13.1	90	0.2%
62/38	12.6	87	11.4	79	9.4%
61/39	12.6	87	11.3	78	10.3%
HFC-1243zf/イソブタン					
80.7/19.3	14.3	98	14.3	98	0.0%
90/10	14.1	97	14.0	96	0.9%
99/1	13.2	91	13.1	90	0.7%
60/40	13.8	95	13.4	92	3.2%
45/55	13.1	91	11.9	82	9.5%
44/56	13.1	90	11.8	81	10.1%
HFC-1243zf/DME					
72.7/27.3	12.0	83	12.0	83	0.0%
90/10	12.4	85	12.3	85	0.5%
99/1	12.9	89	12.9	89	0.1%
60/40	12.2	84	12.1	84	0.5%
40/60	13.0	90	12.7	88	2.2%
20/80	14.0	96	13.7	95	2.0%
10/90	14.3	99	14.2	98	0.6%
1/99	14.5	100	14.5	100	0.0%
シス-HFC-1234ze/HFC-236ea(25°C)					
20.9/79.1	30.3	209	30.3	209	0.0%
10/90	30.2	208	30.2	208	0.0%
1/99	29.9	206	29.9	206	0.0%
40/60	30.0	207	30.0	207	0.2%
60/40	29.2	201	28.9	199	0.9%
80/20	27.8	191	27.4	189	1.4%
90/10	26.8	185	26.5	183	1.1%
99/1	25.9	178	25.8	178	0.2%
シス-HFC-1234ze/HFC-236fa(25°C)					
1/99	39.3	271	39.3	271	0.0%
10/90	38.6	266	38.4	265	0.3%
20/80	37.6	259	37.3	257	0.9%
40/60	35.4	244	34.5	238	2.5%
60/40	32.8	226	31.4	216	4.3%
78/22	29.6	204	28.2	195	4.8%
90/10	27.8	192	26.9	185	3.4%
99/1	26.0	179	25.8	178	0.5%
シス-HFC-1234ze/HFC-245fa(25°C)					
76.2/23.7	26.2	180	26.2	180	0.0%
90/10	26.0	179	26.0	179	0.0%
99/1	25.8	178	25.8	178	0.0%
60/40	26.0	179	25.9	179	0.2%
40/60	25.3	174	25.0	173	0.9%

【表 4 0】

20/80	23.9	164	23.5	162	1.7%	
10/90	22.8	157	22.5	155	1.5%	
1/99	21.6	149	21.5	149	0.2%	
シス-HFC-1234ze/n-ブタン						
51.4/48.6	6.1	42	6.1	42	0.0%	
80/20	5.8	40	5.2	36	9.3%	
81/19	5.8	40	5.2	36	10.4%	10
40/60	6.1	42	6.0	41	0.7%	
20/80	5.8	40	5.6	39	3.3%	
10/90	5.6	38	5.4	37	3.1%	
1/99	5.3	36	5.2	36	0.6%	
シス-HFC-1234ze/イソブタン						
26.2/73.8	8.7	60	8.7	60	0.0%	
10/90	8.7	60	8.6	59	0.3%	
1/99	8.5	59	8.5	59	0.0%	
40/60	8.7	60	8.6	60	0.5%	
60/40	8.4	58	8.0	55	4.3%	
70/30	8.1	56	7.3	50	10.3%	20
69/31	8.2	56	7.4	51	9.4%	
シス-HFC-1234ze/2-メチルブタン(25°C)						
86.6/13.4	27.3	188	27.3	188	0.0%	
90/10	27.2	187	27.2	187	0.1%	
99/1	26.0	180	25.9	179	0.5%	
60/40	25.8	178	24.0	166	6.9%	
55/45	25.3	174	22.8	157	10.0%	
シス-HFC-1234ze/n-ペンタン(25°C)						
92.9/9.1	26.2	181	26.2	181	0.0%	30
99/1	25.9	178	25.9	178	0.1%	
80/20	25.6	177	25.2	174	1.8%	
70/30	24.8	171	23.5	162	5.6%	
64/36	24.3	167	22.0	152	9.2%	
63/37	24.2	167	21.8	150	9.9%	
HFC-1234ye/HFC-134(25°C)						
1/99	75.9	523	75.8	523	0.1%	
10/90	73.8	509	73.0	503	1.1%	
20/80	71.3	491	69.0	476	3.1%	
38/62	66.0	455	59.6	411	9.7%	40
39/61	65.7	453	58.9	406	10.2%	

【 0 1 6 5 】

【表 4 1】

HFC-1234ye/HFC-236ea(-25°C)

24.0/76.0	3.4	23	3.4	23	0.0%
10/90	3.3	23	3.3	23	0.3%
1/99	3.3	23	3.3	23	0.0%
40/60	3.3	23	3.3	23	0.0%
60/40	3.2	22	3.2	22	0.9%
80/20	3.1	21	3.0	21	1.6%
90/10	2.9	20	2.9	20	1.4%
99/1	2.8	19	2.8	19	0.0%

10

HFC-1234ye/HFC-236fa(25°C)

1/99	39.2	270	39.2	270	0.1%
10/90	37.7	260	37.3	257	1.1%
20/80	36.1	249	35.2	243	2.5%
40/60	32.8	226	31.0	213	5.7%
60/40	29.3	202	26.7	184	8.8%
78/22	25.4	175	23.1	159	9.1%
90/10	23.2	160	21.7	150	6.3%
99/1	21.0	145	20.8	144	0.8%

20

HFC-1234ye/HFC-245fa(25°C)

42.5/57.5	22.8	157	22.8	157	0.0%
20/80	22.5	155	22.4	155	0.3%
10/90	22.1	152	22.0	152	0.3%
1/99	21.5	148	21.5	148	0.0%
60/40	22.6	156	22.6	156	0.2%
80/20	22.0	152	21.9	151	0.6%
90/10	21.5	148	21.3	147	0.6%
99/1	20.8	144	20.8	143	0.1%

HFC-1234ye/シス-HFC-1234ze(25°C)

1/99	25.7	177	25.7	177	0.0%
10/90	25.6	176	25.6	176	0.0%
20/80	25.3	175	25.3	174	0.1%
40/60	24.7	170	24.5	169	0.5%
60/40	23.7	163	23.5	162	1.0%
78/22	22.4	155	22.2	153	1.2%
90/10	21.7	149	21.5	148	0.9%
99/1	20.9	144	20.8	144	0.1%

30

HFC-1234ye/n-ブタン(25°C)

41.2/58.8	38.0	262	38.0	262	0.0%
20/80	37.3	257	37.0	255	0.8%
10/90	36.4	251	36.1	249	0.9%
1/99	35.4	244	35.3	243	0.2%
60/40	37.4	258	36.9	254	1.4%
70/30	36.5	252	34.9	241	4.4%
78/22	35.3	243	31.8	219	9.9%
79/21	35.1	242	31.3	216	10.9%

40

【表 4 2】

HFC-1234ye/シクロペンタン(25°C)						
99/1	20.7	143	20.7	143	0.0%	
90/10	20.3	140	20.0	138	1.0%	
80/20	19.5	134	18.7	129	4.1%	
70/30	18.6	128	16.9	116	9.5%	
69/31	18.5	128	16.6	115	10.3%	
HFC-1234ye/イソブタン(25°C)						10
16.4/83.6	50.9	351	50.9	351	0.0%	
10/90	50.9	351	50.9	351	0.0%	
1/99	50.5	348	50.5	348	0.0%	
40/60	50.1	345	49.6	342	1.0%	
60/40	47.8	330	45.4	313	5.2%	
68/32	46.4	320	42.0	289	9.5%	
69/31	46.2	318	41.4	286	10.3%	
HFC-1234ye/2-メチルブタン(25°C)						20
80.3/19.7	23.1	159	23.1	159	0.0%	
90/10	22.8	157	22.6	156	1.1%	
99/1	21.2	146	20.9	144	1.0%	
60/40	22.5	155	21.7	149	3.6%	
47/53	21.5	148	19.4	134	9.6%	
46/54	21.4	148	19.2	133	10.1%	
HFC-1234ye/n-ペンタン(25°C)						30
87.7/12.3	21.8	150	21.8	150	0.0%	
95/5	21.5	149	21.4	148	0.5%	
99/1	21.0	145	20.9	144	0.4%	
60/40	20.5	141	18.9	131	7.7%	
57/43	20.3	140	18.3	126	9.7%	
56/44	20.2	139	18.1	125	10.4%	

【 0 1 6 7 】

元の組成物と50重量パーセントが除去された後に残った組成物との間の蒸気圧の差は、本発明の組成物について約10パーセント未満である。これは、本発明の組成物が共沸または擬共沸であろうことを示唆する。

【 0 1 6 8 】

(実施例 2)

(冷却性能データ)

表10は、HFC-134aと比べて本発明の様々な冷媒組成物の性能を示す。表10において、Evap Presはエバポレーター圧力であり、Cond Presは凝縮器圧力であり、Comp Disch Tは圧縮機吐出温度であり、COPはエネルギー効率であり、CAPはキャパシティである。データは次の条件に基づいている。

エバポレーター温度 40.0 °F (4.4)

凝縮器温度 130.0 °F (54.4)

サブクール温度 10.0 °F (5.5)

リターンガス温度 60.0 °F (15.6)

圧縮機効率は 100%である。

過熱は冷却能力計算に含められていることに留意されたい。

【 0 1 6 9 】

【表 4 3】

表 10

組成物 (重量%)	エバポ レーター 圧力 (Psia)	エバポ レーター 圧力 (kPa)	凝縮 器 圧力 (Psia)	凝縮 器 圧力 (kPa)	圧縮 機 吐出 温度 (°F)	圧縮 機 吐出 温度 (°C)	キャパ シティ (Btu/ 分)	キャパ シティ (kW)	エネル ギー 効率
HFC-134a	50.3	346	214	1476	156	68.9	213	3.73	4.41
HFC-1225ye/HFC-152a(85/15)	39.8	274	173	1193	151	66.1	173	3.03	4.45
HFC-1225ye/HFC-32 (95/5)	46.5	321	197	1358	151	66.1	200	3.50	4.53
HFC-1225ye/HFC-32 (97/3)	43.1	297	184	1269	149	65.0	186	3.26	4.50
HFC-1225ye/HFC-134a (90/10)	39.5	272	172	1186	147	63.9	169	2.96	4.40
HFC-1225ye/CO ₂ (99/1)	43.2	298	179	1234	146	63.3	177	3.10	4.63
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-32 (88/9/3)	44.5	307	190	1310	150	65.6	191	3.35	4.49
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC- 152a (76/9/15)	41.0	283	178	1227	153	67.2	178	3.12	4.44
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC- 161 (86/10/4)	42.0	290	181	1248	150	65.6	179	3.13	4.42
HFC-1225ye/HFC-134a/プロパン (87/10/3)	47.0	324	195	1345	148	64.4	197	3.45	4.49
HFC-1225ye/HFC-134a/i-ブタン (87/10/3)	41.7	288	178	1227	146	63.3	175	3.06	4.39
HFC-1225ye/HFC-134a/DME (87/10/3)	38.7	267	169	1165	149	65.0	168	2.94	4.44
HFC-1225ye/HFC-134a/CO ₂ (88.5/11/0.5)	42.4	292	180	1241	147	63.9	182	3.18	4.51
HFC-1225ye/HFC-134/HFC-32 (88/9/3)	43.0	296	185	1276	150	65.6	187	3.27	4.51
HFC-1225ye/HFC-152a/HFC-32 (85/10/5)	46.7	322	198	1365	155	68.3	203	3.55	4.53
HFC-1225ye/HFC-152a/HFC-32 (81/15/4)	45.5	314	193	1331	155	68.3	198	3.47	4.52
HFC-1225ye/HFC-152a/HFC-32 (82/15/3)	44.1	304	188	1296	155	68.3	192	3.36	4.50
HFC-1225ye/HFC-152a/プロパン (85/13/2)	44.4	306	185	1276	151	66.1	190	3.33	4.52

10

20

30

【 0 1 7 0 】

【表 4 4】

HFC-1225ye/HFC-152a/i-7°タン (85/13/2)	40.9	282	176	1214	150	65.6	175	3.06	4.44
HFC-1225ye/HFC-152a/DME (85/13/2)	39.0	269	170	1172	152	66.7	171	3.00	4.46
HFC-1225ye/HFC-152a/CO ₂ (84/15/1)	44.8	309	185	1276	151	66.1	195	3.42	4.64
HFC-1225ye/HFC-152a/CO ₂ (84/15.5/0.5)	42.3	292	179	1234	151	66.1	184	3.22	4.55
HFC-1234yf/HFC-32 (95/5)	58.6	404	230	1586	149	65.0	228	4.00	4.36
HFC-1234yf/HFC-134a (90/10)	52.7	363	210	1448	145	62.8	206	3.61	4.33
HFC-1234yf/HFC-152a (80/20)	53.5	369	213	1468	150	65.6	213	3.73	4.38
トランス-HFC-1234ze/HFC-32 (95/5)	42.6	294	183	1262	153	67.2	186	3.26	4.51
トランス-HFC-1234ze/HFC-134a (90/10)	38.1	263	166	1145	149	65.0	165	2.89	4.44
トランス-HFC-1234ze/HFC-152a (80/20)	41.0	284	176	1214	154	67.8	177	3.10	4.48
HFC-1225ye/HFC-1234yf (51/49)	46.0	317	190	1310	145	62.8	186	3.26	4.35
HFC-1225ye/HFC-1234yf (60/40)	44.0	303	187	1289	146	63.3	179	3.13	4.30
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 34a(70/20/10)	43.0	296	183	1261	147	63.9	179	3.13	4.38
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 34a(20/70/10)	50.7	350	205	1412	145	62.8	200	3.50	4.34
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-3 2(25/73/2)	53.0	365	212	1464	146	63.3	210	3.68	4.37
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-3 2(75/23/2)	45.3	312	190	1312	148	64.4	189	3.31	4.43
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 52a(70/25/5)	42.8	295	181	1250	147	63.9	179	3.13	4.40
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 52a(25/70/5)	49.9	344	202	1392	146	63.3	199	3.49	4.35
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 25(25/71/4)	51.6	356	207	1429	145	62.8	202	3.54	4.33
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 25(75/21/4)	43.4	299	184	1268	146	63.3	180	3.15	4.38
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 25(75/24/1)	42.4	292	180	1241	145	62.8	176	3.08	4.39
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-1 25(25/74/1)	50.2	346	202	1395	144	62.2	198	3.47	4.33
HFC-1225ye/HFC-1234yf (25/75)	49.8	343	201	1383	144	62.2	196	3.43	4.34
HFC-1225ye/HFC-1234yf/CF ₃ I (40/40/20)	47.9	330	195.0	1344	147.5	64.2	192	3.36	4.34
HFC-1225ye/HFC-1234yf/CF ₃ I (45/45/10)	47.0	324	192.9	1330	146	63.3	189	3.31	4.35
HFC-1225ye/HFC-1234yf/HFC-3 2 (49/49/2)	49.5	341	202.5	1396	146.9	63.8	201	3.52	4.4
HFC-1225ye/HFC-134a/HFC-15 2a/HFC-32/トランス-HFC (74/8/17/1)	42.5	293	183	1260	154	67.8	184.3	3.23	4.47

10

20

30

40

【 0 1 7 1 】

幾つかの組成物は、より低い吐出圧力および温度を維持しながら H F C - 1 3 4 a よりさらに高いエネルギー効率 (C O P) を有する。本発明組成物についてのキャパシティは

50

また R 1 3 4 a に似ており、これらが冷凍およびエアコンにおいて、ならびに特に移動式エアコン用途において R 1 3 4 a の代替冷媒であり得るだろうことを示唆する。炭化水素を含有するそれらの組成物はまた、従来の鉱油およびアルキルベンゼン潤滑油で油溶解度を向上させるかもしれない。

【 0 1 7 2 】

(実施例 3)

(冷却性能データ)

表 1 1 は、R 4 0 4 A および R 4 2 2 A と比べて本発明の様々な冷媒組成物の性能を示す。表 1 1 において、E v a p P r e s はエバポレーター圧力であり、C o n d P r e s は凝縮器圧力であり、C o m p D i s c h T は圧縮機吐出温度であり、E E R はエネルギー効率であり、C A P はキャパシティである。データは次の条件に基づいている。

10

- エバポレーター温度 - 1 7 . 8
- 凝縮器温度 4 6 . 1
- サブクール温度 5 . 5
- リターンガス温度 1 5 . 6
- 圧縮機効率は 7 0 % である。

過熱は冷却能力計算に含められていることに留意されたい。

【 0 1 7 3 】

【 表 4 5 】

20

表 11

既存冷媒 製品	エバポ レーター 圧力 (kPa)	凝縮器 圧力 (kPa)	圧縮機 吐出 温度 (°C)	キャパシ ティ (kJ/m ³)	エネルギー 効率	
R22	267	1774	144	1697	4.99	
R404A	330	2103	101.1	1769	4.64	
R507A	342	2151	100.3	1801	4.61	
R422A	324	2124	95.0	1699	4.54	
候補 代替品	<u>重量%</u>					
HFC-125/HFC- 1225ye/イソブタン	85.1/11.5/3.4	330	2137	93.3	1699	4.50
HFC-125/トランス-HFC- 1234ze/イソブタン	86.1/11.5/2.4	319	2096	94.4	1669	4.52
HFC-125/HFC- 1234yf/イソブタン	87.1/11.5/1.4	343	2186	93.3	1758	4.52

30

【 0 1 7 4 】

40

【表 4 6】

HFC-125/HFC-1225ye/n-ブタン	85.1/11.5/3.4	322	2106	93.5	1674	4.52	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	86.1/11.5/2.4	314	2083	94.8	1653	4.53	
HFC-125/HFC-1234yf/n-ブタン	87.1/11.5/1.4	340	2173	93.4	1748	4.53	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	10/10/80	173	1435	107	1159	4.97	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	25/25/50	276	2041	120	1689	4.73	10
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	25/40/35	314	2217	119	1840	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/10/60	265	1990	125	1664	4.78	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/15/55	276	2046	125	1710	4.76	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/20/50	287	2102	124	1757	4.73	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/30/40	311	2218	124	1855	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/35/35	324	2271	123	1906	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	35/15/50	296	2157	129	1820	4.72	20
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	35/20/45	308	2212	129	1868	4.70	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	35/30/35	332	2321	127	1968	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	35/40/25	357	2424	126	2068	4.64	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	50/30/20	390	2584	138	2277	4.54	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	40/30/30	353	2418	131	2077	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	40/35/25	364	2465	131	2124	4.64	30
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	45/30/25	372	2505	135	2180	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	10/20/10/60	190	1517	110	1255	4.97	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	15/25/10/50	221	1709	115	1422	4.90	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	20/20/15/45	229	1755	121	1485	4.90	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	30/20/50	272	1984	130	1706	4.80	40
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	40/10/50	299	2159	137	1860	1.00	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	30/30/40	286	2030	133	1774	4.80	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	30/60/10	314	2120	144	1911	4.75	

【表 4 7】

HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	40/20/40	315	2214	139	1936	4.73	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	30/50/20	309	2101	139	1885	4.78	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	40/40/20	346	2309	145	2079	4.71	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	45/45/10	373	2432	152	2217	4.67	10
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	45/10/45	319	2260	141	1964	4.71	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	50/10/40	338	2353	145	2065	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	50/20/30	356	2410	147	2150	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	25/5/70	230	1781	122	1495	4.90	20
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	60/30/10	409	2626	158	2434	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	50/25/25	364	2437	149	2192	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	50/20/30	356	2410	147	2156	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	25/50/25	284	1964	134	1754	4.85	30
HFC-32/HFC-125/HFC-152a/HFC-1225ye	45/30/25	353	2368	146	2124	4.71	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	5/50/45	199	1377	107	1254	5.11	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	5/30/65	197	1382	103	1241	5.11	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	10/25/65	220	1542	107	1374	5.04	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	20/10/70	255	1786	114	1577	4.95	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	30/10/60	295	2020	123	1795	4.88	40
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	30/20/50	305	2057	125	1843	4.85	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	30/30/40	314	2091	128	1887	4.85	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	20/40/40	275	1861	121	1679	4.92	

【 0 1 7 6 】

【表 4 8】

HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	10/40/50	225	1558	111	1404	5.04	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	50/20/30	378	2447	143	2238	4.73	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	40/30/30	354	2305	137	2099	4.76	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	40/40/20	360	2336	142	2136	4.74	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	35/35/30	338	2217	135	2015	4.78	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	35/30/35	334	2202	133	1996	4.80	10
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1234yf	50/25/25	384	2468	145	2267	4.72	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1225ye/HFC-1234yf	40/20/20/20	331	2246	136	1999	4.76	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1225ye/HFC-1234yf	30/20/25/25	290	2029	127	1782	4.83	
HFC-32/CF ₃ I/HFC-1225ye/HFC-1234yf	30/10/30/30	279	1987	125	1728	4.83	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	25/25/25/25	297	2089	118	1772	4.76	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	20/30/25/25	286	2025	113	1702	4.64	20
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	20/30/30/20	290	2033	113	1717	4.76	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	20/30/40/10	297	2048	112	1746	4.78	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/30/20/20	328	2251	122	1925	4.71	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/30/1/39	312	2217	123	1858	4.68	30
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/30/39/1	342	2275	120	1979	4.73	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/30/10/30	320	2235	123	1891	4.68	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	35/30/5/30	337	2330	127	1986	4.66	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	20/15/10/55	240	1818	115	1513	4.85	40
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/15/10/45	284	2066	124	1743	4.76	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-1225ye	40/30/15/15	341	2364	132	2022	4.66	
HFC-32/HFC-125/CF ₃ I/HFC-1234yf/HFC-1225ye	30/25/5/35/5	335	2240	121	1954	4.76	

【表 4 9】

HFC-32/HFC-125/ CF ₃ I/HFC-1234yf	30/25/5/40	338	2245	121	1966	4.76	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/イソブタン	25/35/35/5	323	2195	115	1837	4.64	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/イソブタン	25/38/35/2	318	2214	117	1837	4.64	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/プロパン	25/38/35/2	330	2297	118	1892	4.59	10
HFC-32/CF ₃ I/HFC- 1225ye/DME	50/20/25/5	321	2252	150	2010	4.76	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/DME	35/30/30/5	293	2135	131	1823	4.76	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/DME	35/33/30/2	320	2268	129	1925	4.68	
HFC-32/HFC- 125/HFC- 1225ye/DME	35/35/28/2	324	2288	129	1943	4.68	20
HFC-32/HFC- 125/HFC-1234yf	25/50/25	365	2376	115	2040	4.66	
HFC-32/HFC- 125/HFC-1234yf	30/30/40	343	2276	120	1982	4.73	
HFC-32/HFC- 125/HFC-1234yf	20/30/50	303	2059	112	1770	4.78	
HFC-32/HFC-125/ CF ₃ I/HFC-1234yf	25/25/10/40	323	2154	118	1884	4.78	
HFC-32/HFC-125/ CF ₃ I/HFC-1225ye	25/25/10/40	291	2088	121	1757	4.73	
HFC-32/HFC-125/ CF ₃ I/HFC-1225ye	20/30/10/40	279	2017	117	1680	4.73	
HFC-32/HFC-125/ CF ₃ I/HFC-1225ye	20/35/5/40	285	2056	116	1699	4.71	30

【 0 1 7 8 】

幾つかの組成物は、R 4 0 4 A および R 4 2 2 A に匹敵するエネルギー効率 (COP) を有する。吐出温度はまた R 4 0 4 A および R 5 0 7 A より低い。本発明組成物についてのキャパシティはまた R 4 0 4 A、R 5 0 7 A、および R 4 2 2 A に似ており、これらが冷凍およびエアコンでのための代替冷媒であり得るだろうことを示唆する。炭化水素を含有するそれらの組成物はまた、従来の鉱油およびアルキルベンゼン潤滑油で油溶解度を向上させるかもしれない。

【 0 1 7 9 】

(実施例 4)

(冷却性能データ)

表 1 2 は、H C F C - 2 2、R 4 1 0 A、R 4 0 7 C、および R 4 1 7 A と比べて本発明の様々な冷媒組成物の性能を示す。表 1 2 において、E v a p P r e s はエバポレーター圧力であり、C o n d P r e s は凝縮器圧力であり、C o m p D i s c h T は圧縮機吐出温度であり、E E R はエネルギー効率であり、C A P はキャパシティである。データは次の条件に基づいている。

エバポレーター温度 4 . 4

凝縮器温度 5 4 . 4

サブクール温度 5 . 5

40

50

リターンガス温度 15.6
 圧縮機効率は 100%である。
 過熱は冷却能力計算に含められていることに留意されたい。

【0180】

【表50】

既存冷媒 製品	表 12						10
	エバポ レーター 圧力 (kPa)	凝縮器 圧力 (kPa)	圧縮機 吐出 温度 (°C)	キャパシテイ (kJ/m ³)	エネルギー 効率	20	
R22	573	2149	88.6	3494	14.73		
R410A	911	3343	89.1	4787	13.07		
R407C	567	2309	80.0	3397	14.06		
R417A	494	1979	67.8	2768	13.78		
候補代替品	重量%						
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	30/40/30	732	2823	81.1	3937	13.20	
HFC-32/HFC-125/HFC-1225ye	23/25/52	598	2429	78.0	3409	13.54	20
HFC-32/HFC-125/トランス-HFC-1234ze	30/50/20	749	2865	81.7	3975	13.10	
HFC-32/HFC-125/トランス-HFC-1234ze	23/25/52	546	2252	78.9	3222	13.80	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	40/50/10	868	3185	84.4	4496	13.06	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	23/25/52	656	2517	76.7	3587	13.62	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	15/45/40	669	2537	73.3	3494	13.28	
HFC-32/HFC-125/HFC-1234yf	10/60/30	689	2586	71.3	3447	12.96	30
HFC-125/HFC-1225ye/n-ブタン	65/32/3	563	2213	66.1	2701	12.87	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/n-ブタン	66/32/2	532	2130	67.2	2794	13.08	
HFC-125/HFC-1234yf/n-ブタン	67/32/1	623	2344	66.1	3043	12.85	
HFC-125/HFC-1225ye/イソブタン	65/32/3	574	2244	66.2	2874	12.79	
HFC-125/トランス-HFC-1234ze/イソブタン	66/32/2	538	2146	67.4	2808	13.04	
HFC-125/HFC-1234yf/イソブタン	67/32/1	626	2352	66.3	3051	12.83	40

【0181】

組成物は、低い吐出温度を維持しながら R22、R407C、R417A、および R410A に匹敵するエネルギー効率 (EER) を有する。本発明組成物についてのキャパシテイはまた R22、R407C および R417A に似ており、これらが冷凍およびエアコンでのための代替冷媒であり得るだろうことを示唆する。炭化水素を含有するそれらの組成物はまた、従来の鉱油およびアルキルベンゼン潤滑油で油溶解度を向上させるかもしれない。

【0182】

(実施例5)

(冷却性能データ)

表13は、H C F C - 2 2 および R 4 1 0 A と比べて本発明の様々な冷媒組成物の性能を示す。表13において、E v a p P r e s はエバポレーター圧力であり、C o n d P r e s は凝縮器圧力であり、C o m p D i s c h T は圧縮機吐出温度であり、E E R はエネルギー効率であり、C A P はキャパシティである。データは次の条件に基づいている。

- エバポレーター温度 4
- 凝縮器温度 43
- サブクール温度 6
- リターンガス温度 18
- 圧縮機効率は 70%である。

過熱は冷却能力計算に含められていることに留意されたい。

【0183】

【表51】

表13

組成物(重量%)	エバポレーター 圧力 (kPa)	凝縮器 圧力 (kPa)	圧縮機 吐出 温度 (°C)	キャパシティ (kJ/m ³)	エネルギー 効率
R22	565	1648	90.9	3808	9.97
R410A	900	2571	88.1	5488	9.27
HFC-32/HFC-1225ye(40/60)	630	1948	86.7	4242	9.56
HFC-32/HFC-1225ye(45/55)	666	2041	88.9	4445	9.49
HFC-32/HFC-1225ye(50/50)	701	2127	91.0	4640	9.45
HFC-32/HFC-1225ye/CF ₃ I (40/30/20)	711	2104	90.6	4605	9.56
HFC-32/HFC-1225ye/CF ₃ I (45/30/25)	737	2176	92.2	4765	9.45
HFC-32/HFC-1225ye/CF ₃ I (45/35/20)	724	2151	91.4	4702	9.45
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye (40/30/30)	607	1880	87.8	4171	9.69
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye (45/30/25)	637	1958	89.9	4347	9.66
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye (45/35/20)	631	1944	90.2	4326	9.69
HFC-32/HFC-134a/HFC-1234yf/CF ₃ I(30/20/5/45)	611	1845	89.6	4107	9.66
HFC-32/HFC-134a/HFC-1234yf/CF ₃ I(25/20/10/45)	575	1745	86.5	3891	9.76
HFC-32/HFC-134a/HFC-1234yf/CF ₃ I(35/10/5/40)	646	1939	91.2	4308	9.62
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye/HFC-1234yf(34/12/47/7)	587	1822	84	4001	9.69
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye/HFC-1234yf(30/8/52/10)	561	1752	81.9	3841	9.73
HFC-32/HFC-134a/HFC-1225ye/HFC-1234yf(35/6/52/7)	597	1852	84.3	4051	9.66

【0184】

組成物は、適度な吐出温度を維持しながら R 2 2 および R 4 1 0 A に匹敵するエネルギ

10

20

30

40

50

ー効率 (EER) を有する。本発明組成物についてのキャパシティはまた R22 に似ており、これらが冷凍およびエアコンでのための代替冷媒であり得るだろうことを示唆する。

【0185】

(実施例6)

(引火性)

引火性化合物は、電子点火源で、ASTM (米国材料試験協会 (American Society of Testing and Materials)) E681-01 下で試験することによって特定されてもよい。引火性のかかる試験は、引火性下限界 (LFL) および引火性上限界 (UFL) を測定するために、空気中の様々な濃度で、HFC-1234yf、HFC-1225ye および本開示の混合物について 101 kPa (14.7 psia)、100 (212 °F)、および 50 パーセント 相対湿度で行った。結果を表 13 に与える。

【0186】

【表52】

表 14

組成物	LFL(空気中容量%)	UFL(空気中容量%)
HFC-1225ye (100 重量%)	非引火性	非引火性
HFC-1234yf (100 重量%)	5.0	14.5
HFC- 1234yf/1225ye (50/50 重量%)	8.5	12.0
HFC- 1234yf/1225ye (40/60 重量%)	非引火性	非引火性

【0187】

結果は、HFC-1234yf が引火性であるが、HFC-1225ye の添加が引火性を下げること示唆する。それ故、約 1 重量パーセント ~ 約 49 重量パーセントの HFC-1234yf および約 99 重量パーセント ~ 約 51 重量パーセントの HFC-1225ye を含む組成物が好ましい。

本発明は以下の実施の態様を含むものである。

1. HFC-1225ye と

HFC-1234ze、HFC-1234yf、HFC-1234ye、HFC-1243zf、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、CF₃SCF₃、CO₂ および CF₃I

からなる群から選択された少なくとも 1 つの化合物とを含むことを特徴とする組成物。

2. HFC-1234ze と

HFC-1234yf、HFC-1234ye、HFC-1243zf、HFC-32、HFC-125、HFC-134、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245fa、HFC-365mfc、プロパン、n-ブタン、イソブタン、2-メチルブタン、n-ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、CF₃SCF₃、CO₂ および CF₃I

からなる群から選択された少なくとも 1 つの化合物とを含むことを特徴とする組成物。

3. HFC - 1 2 3 4 y f と

HFC - 1 2 3 4 y e、HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 3 2、HFC - 1 2 5、HFC - 1 3 4、HFC - 1 3 4 a、HFC - 1 4 3 a、HFC - 1 5 2 a、HFC - 1 6 1、HFC - 2 2 7 e a、HFC - 2 3 6 e a、HFC - 2 3 6 f a、HFC - 2 4 5 f a、HFC - 3 6 5 m f c、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、CF₃SCF₃、CO₂およびCF₃I
 からなる群から選択された少なくとも1つの化合物とを含むことを特徴とする組成物。

4. HFC - 1 2 3 4 y e と

HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 3 2、HFC - 1 2 5、HFC - 1 3 4、HFC - 1 3 4 a、HFC - 1 4 3 a、HFC - 1 5 2 a、HFC - 1 6 1、HFC - 2 2 7 e a、HFC - 2 3 6 e a、HFC - 2 3 6 f a、HFC - 2 4 5 f a、HFC - 3 6 5 m f c、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、CF₃SCF₃、CO₂およびCF₃I
 からなる群から選択された少なくとも1つの化合物とを含むことを特徴とする組成物。

10

5. HFC - 1 2 4 3 z f と

HFC - 3 2、HFC - 1 2 5、HFC - 1 3 4、HFC - 1 3 4 a、HFC - 1 4 3 a、HFC - 1 5 2 a、HFC - 1 6 1、HFC - 2 2 7 e a、HFC - 2 3 6 e a、HFC - 2 3 6 f a、HFC - 2 4 5 f a、HFC - 3 6 5 m f c、プロパン、n - ブタン、イソブタン、2 - メチルブタン、n - ペンタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、CF₃SCF₃、CO₂およびCF₃I
 からなる群から選択された少なくとも1つの化合物とを含むことを特徴とする組成物。

20

6. 前記 1. に記載の組成物であって、

HFC - 1 2 2 5 y e および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e および HFC - 1 3 4 a ;
HFC - 1 2 2 5 y e および HFC - 1 3 4 ;
HFC - 1 2 2 5 y e および CO₂ ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 5 2 a、および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 5 2 a、および CO₂ ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 5 2 a、および プロパン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 5 2 a、および イソブタン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 5 2 a、および ジメチルエーテル ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および HFC - 1 5 2 a ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、HFC - 1 5 2 a および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および HFC - 1 6 1 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および CO₂ ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および プロパン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および イソブタン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4 a、および ジメチルエーテル ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 3 4、および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 3 4 y f および HFC - 1 3 4 a ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 3 4 y f および HFC - 3 2 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 3 4 y f および HFC - 1 5 2 a ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 3 4 y f および HFC - 1 2 5 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 3 4 y f および CF₃I ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 3 2 および HFC - 1 2 5 ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 5 および n - ブタン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、HFC - 1 2 5 および イソブタン ;
HFC - 1 2 2 5 y e、トランス - HFC - 1 2 3 4 z e および HFC - 1 3 4 ;

30

40

50

<u>HFC - 1225ye、トランス - HFC - 1234zeおよびHFC - 227ea ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、トランス - HFC - 1234zeおよびプロパン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、トランス - HFC - 1234zeおよびn - ブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、トランス - HFC - 1234zeおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、トランス - HFC - 1234zeおよびCF₃SCF₃ ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1243zfおよびHFC - 134 ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1243zfおよびn - ブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1243zfおよびイソブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1243zfおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1243zfおよびCF₃I ;</u>	10
<u>HFC - 1225ye、HFC - 134およびHFC - 152a ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 134およびHFC - 227ea ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 134およびn - ブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 134およびイソブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 134およびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 227eaおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、n - ブタンおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、n - ブタンおよびCF₃SCF₃ ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、イソブタンおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、イソブタンおよびCF₃I ;</u>	20
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32およびCF₃I ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1234yf、HFC - 32およびHFC - 125 ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1234yf、HFC - 32、HFC - 125および</u>	
<u>CF₃I ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、HFC - 125およびHFC - 152a ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、HFC - 125およびイソブタン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、HFC - 125およびプロパン ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、HFC - 125およびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、CF₃Iおよびジメチルエーテル ;</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 32、HFC - 125およびCF₃I ;</u>	30
<u>ならびに</u>	
<u>HFC - 1225ye、HFC - 1234yf、HFC - 32およびHFC - 134a</u>	
<u>からなる群から選択されることを特徴とする前記1.に記載の組成物。</u>	
<u>7. 前記1.に記載の組成物であって、</u>	
<u>約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量</u>	
<u>パーセント~約1重量パーセントのHFC - 32 ;</u>	
<u>約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約99重量</u>	
<u>パーセント~約1重量パーセントのHFC - 134a ;</u>	
<u>約0.1重量パーセント~約99.9重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約</u>	
<u>99.9重量パーセント~約0.1重量パーセントのCO₂ ;</u>	
<u>約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセ</u>	40
<u>ント~約98重量パーセントのHFC - 152a、および約1~約98重量パーセントの</u>	
<u>HFC - 32 ;</u>	
<u>約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセ</u>	
<u>ント~約98重量パーセントのHFC - 152a、および約0.1~約98重量パーセ</u>	
<u>ントのCO₂ ;</u>	
<u>約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセ</u>	
<u>ント~約98重量パーセントのHFC - 152a、および約1~約98重量パーセントの</u>	
<u>プロパン ;</u>	
<u>約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセ</u>	
<u>ント~約98重量パーセントのHFC - 152a、および約1~約98重量パーセントの</u>	50

セントのHFC - 125および約1重量パーセント～約97重量パーセントのCF₃I ;
ならびに

約1重量パーセント～約97重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約97重量パーセントのHFC - 32および約1重量パーセント～約97重量パーセントのCF₃Iおよび約1重量パーセント～約50重量パーセントのDME
からなる群から選択されることを特徴とする前記1.に記載の組成物。

8.前記1.に記載の組成物であって、

約50重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約50重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 32 ;

約40重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約60重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 134a ;

約70重量パーセント～約99.7重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約30重量パーセント～約0.3重量パーセントのCO₂ ;

約51重量パーセント～約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約49重量パーセント～約1重量パーセントのHFC - 1234yf ;

約50重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a、および約1～約40重量パーセントのHFC - 32 ;

約50重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a、および約0.3～約30重量パーセントのHFC - CO₂ ;

約50重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a、および約1～約20重量パーセントのプロパン ;

約50重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのイソブタン ;

約50重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのジメチルエーテル ;

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 134a、および約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 152a ;

約20重量パーセント～約97重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約80重量パーセントのHFC - 134a、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 152a、および約0.1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 32 ;

約20重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 134a、および約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC - 32 ;

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 134a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのHFC - 161 ;

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 134a、および約0.3重量パーセント～約30重量パーセントのCO₂ ;

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC - 134a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのプロパン ;

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パー

10

20

30

40

50

セント～約50重量パーセントのHFC-134a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのイソブタン；

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-134a、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのジメチルエーテル；

約40重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1225ye、約1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-134、および約1重量パーセント～約40重量パーセントのHFC-32；

約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1234yf、および約0.1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-134a；

約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1225ye、約11重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1234yf、および約0.1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-32；

約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1234yf、および約0.1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-152a；

約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1234yf、および約0.1重量パーセント～約50重量パーセントのHFC-125；

約9重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1225ye、約9重量パーセント～約90重量パーセントのHFC-1234yf、および約1重量パーセント～約60重量パーセントのCF₃I；

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-32、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-125、および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-1225ye、；

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-125、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-1225ye、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのn-ブタン；

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-125、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC-1225ye、および約1重量パーセント～約20重量パーセントのイソブタン；

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約80重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-134；

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約80重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-227ea；

約10重量パーセント～約60重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約60重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約39重量パーセント～約80重量パーセントのプロパン；

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約80重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約1重量パーセント～約20重量パーセントのn-ブタン；

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約80重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約1重量パーセント～約30重量パーセントのジメチルエーテル；

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC-1225ye、約10重量パーセント～約80重量パーセントのトランス-HFC-1234zeおよび約10重量パーセント～約80重量パーセントのCF₃SCF₃；

10

20

30

40

50

重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125;

約5重量パーセント～約80重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1234yfおよび約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 134a;

約1重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1225ye、約1重量パーセント～約60重量パーセントのHFC - 1234yfおよび約1重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約1重量パーセント～約60重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント～約60重量パーセントのCF₃I;

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 152a;

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント～約30重量パーセントのイソブタン;

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント～約30重量パーセントのプロパン;

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント～約30重量パーセントのDME;

約10重量パーセント～約80重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント～約80重量パーセントのCF₃I;
;ならびに

約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 1225ye、約5重量パーセント～約70重量パーセントのHFC - 32および約5重量パーセント～約70重量パーセントのCF₃Iおよび約1重量パーセント～約30重量パーセントのDME

からなる群から選択されることを特徴とする前記1.に記載の組成物。

9. 前記1.に記載の組成物であって、

約95重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約5重量パーセントのHFC - 32;

約97重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約3重量パーセントのHFC - 32;

約90重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約10重量パーセントのHFC - 134a;

約99重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約1重量パーセントのCO₂;

約75重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約25重量パーセントのHFC - 1234yf;

約60重量パーセントのHFC - 1225yeおよび約40重量パーセントのHFC - 1234yf;

約85重量パーセントのHFC - 1225ye、約10重量パーセントのHFC - 152a、および約5重量パーセントのHFC - 32;

約81重量パーセントのHFC - 1225ye、約15重量パーセントのHFC - 152a、および約4重量パーセントのHFC - 32;

約82重量パーセントのHFC - 1225ye、約15重量パーセントのHFC - 152a、および約3重量パーセントのHFC - 32;

10

20

30

40

50

3 4 y f、および約 1 0 重量パーセントの C F₃ I ;
約 2 5 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 7 4 重量パーセントの H F C - 1 2
3 4 y f、および約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 5 ;
約 3 0 重量パーセントの H F C - 3 2、約 4 0 重量パーセントの H F C - 1 2 5、およ
び約 3 0 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e ;
約 2 3 重量パーセントの H F C - 3 2、約 2 5 重量パーセントの H F C - 1 2 5、およ
び約 5 2 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e ;
約 6 5 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 3 2 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y
e、および約 3 重量パーセントの n - ブタン ; ならびに
約 8 5 . 1 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 1 . 5 重量パーセントの H F C - 1
2 2 5 y e、および約 3 . 4 重量パーセントの イソブタン
 かななる群から選択されることを特徴とする前記 1 . に記載の組成物。

10

1 0 . 前記 2 . に記載の組成物であって、

シス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 1 2 3 4 y e ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 2 3 6 e a ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 2 3 6 f a ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 2 4 5 f a ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および n - ブタン ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および イソブタン ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および 2 - メチルブタン ;
シス - H F C - 1 2 3 4 z e および n - ペンタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 1 3 4 a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 1 5 2 a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e および H F C - 3 2 ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 5 および n - ブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 3 2 および H F C - 1 2 5 ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 5 および イソブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 4 3 z f および H F C - 2 2 7 e a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 4 3 z f および n - ブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 4 3 z f および イソブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 2 4 3 z f および ジメチルエーテル ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 3 4 および H F C - 1 5 2 a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 3 4 および H F C - 2 2 7 e a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 3 4 および ジメチルエーテル ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 3 4 a および H F C - 1 5 2 a ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 5 2 a および n - ブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 1 5 2 a および ジメチルエーテル ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、H F C - 2 2 7 e a および n - ブタン ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、n - ブタン および ジメチルエーテル ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、n - ブタン および C F₃ I ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、イソブタン および ジメチルエーテル ;
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、イソブタン および C F₃ I ; ならびに
トランス - H F C - 1 2 3 4 z e、イソブタン および C F₃ S C F₃
 かななる群から選択されることを特徴とする前記 2 . に記載の組成物。

20

30

40

1 1 . 前記 2 . に記載の組成物であって、

約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの シス - H F C - 1 2 3 4 z e および 約 9
9 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y e ;
約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの シス - H F C - 1 2 3 4 z e および 約 9
9 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 e a ;
約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの シス - H F C - 1 2 3 4 z e および 約 9

50

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I； ならびに

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃S C F₃；

からなる群から選択されることを特徴とする前記 2 . に記載の組成物。

1 2 . 前記 2 . に記載の組成物であって、

約 3 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 7 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a ；、

約 4 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 6 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 3 2 ；、

約 4 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 6 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ；

約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 3 2、約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e ；

約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a ；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのイソブタン；

10

20

30

40

50

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 50 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 50 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントの n - ブタン；

約 20 重量パーセント～約 90 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 50 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントの n - ブタン；

約 10 重量パーセント～約 90 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントの n - ブタンおよび約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの C F₃I；

約 10 重量パーセント～約 90 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのイソブタンおよび約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの C F₃I；ならびに

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのイソブタンおよび約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの C F₃S C F₃

からなる群から選択されることを特徴とする前記 2 . に記載の組成物。

1 3 . 前記 2 . に記載の組成物であって、

約 90 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 10 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a；

約 95 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 5 重量パーセントの H F C - 3 2；

約 80 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 20 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a；

約 30 重量パーセントの H F C - 3 2、約 50 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 20 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e；

約 23 重量パーセントの H F C - 3 2、約 25 重量パーセントの H F C - 1 2 5、およ

10

20

30

40

50

び約 5 2 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e ;

約 6 6 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 3 2 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、および約 2 重量パーセントの n - ブタン ; ならびに

約 8 6 . 1 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 1 . 5 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、および約 2 . 4 重量パーセントのイソブタン
からなる群から選択されることを特徴とする前記 2 . に記載の組成物。

1 4 . 前記 3 . に記載の組成物であって、

H F C - 1 2 3 4 y f および H F C - 1 3 4 a ;

H F C - 1 2 3 4 y f および H F C - 1 5 2 a ;

H F C - 1 2 3 4 y f および H F C - 3 2 ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 2 5 および n - ブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2 および H F C - 1 2 5 ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 2 5 およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2 および H F C - 1 4 3 a ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2 およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 2 5 および H F C - 1 4 3 a ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 2 5 およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 およびプロパン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 a およびプロパン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 a および n - ブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 a およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 3 4 a およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 4 3 a およびプロパン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 4 3 a およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 5 2 a および n - ブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 5 2 a およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 1 5 2 a およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 2 2 7 e a およびプロパン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 2 2 7 e a および n - ブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 2 2 7 e a およびイソブタン ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 2 2 7 e a およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、n - ブタン およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、イソブタン およびジメチルエーテル ;

H F C - 1 2 3 4 y f、ジメチルエーテル および C F₃I ;

H F C - 1 2 3 4 y f、ジメチルエーテル および C F₃S C F₃ ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2 および C F₃I ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2 および H F C - 1 2 5 ;

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2、H F C - 1 2 5 および C F₃I ; ならびに

H F C - 1 2 3 4 y f、H F C - 3 2、H F C - 1 3 4 a および C F₃I

からなる群から選択されることを特徴とする前記 3 . に記載の組成物。

1 5 . 前記 3 . に記載の組成物であって、

約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量
パーセント ~ 約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量
パーセント ~ 約 1 重量パーセントの H F C - 3 2 ;

約 1 重量パーセント ~ 約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量
パーセント ~ 約 1 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ;

約 0 . 1 重量パーセント ~ 約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2、約 0 . 1 重量パーセ
ント ~ 約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 0 . 1 重量パーセント ~ 約 9 8

10

20

30

40

50

重量パーセントのHFC - 1234yf ;

約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 125、約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、および約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのn-ブタン ;

約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 125、約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、および約0.1重量パーセント~約98重量パーセントのイソブタン ;

約1重量パーセント~約50重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 32および約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 143a ;

約1重量パーセント~約40重量パーセントのHFC - 1234yf、約59重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 32および約1重量パーセント~約30重量パーセントのイソブタン ;

約1重量パーセント~約60重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 143a ;

約1重量パーセント~約40重量パーセントのHFC - 1234yf、約59重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 125および約1重量パーセント~約20重量パーセントのイソブタン ;

約1重量パーセント~約80重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約70重量パーセントのHFC - 134および約19重量パーセント~約90重量パーセントのプロパン ;

約1重量パーセント~約70重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 134および約29重量パーセント~約98重量パーセントのジメチルエーテル ;

約1重量パーセント~約80重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約80重量パーセントのHFC - 134aおよび約19重量パーセント~約98重量パーセントのプロパン ;

約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 134aおよび約1重量パーセント~約30重量パーセントのn-ブタン ;

約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 134aおよび約1重量パーセント~約30重量パーセントのイソブタン ;

約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 134aおよび約1重量パーセント~約40重量パーセントのジメチルエーテル ;

約1重量パーセント~約80重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 143aおよび約1重量パーセント~約98重量パーセントのプロパン ;

約1重量パーセント~約40重量パーセントのHFC - 1234yf、約59重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 143aおよび約1重量パーセント~約20重量パーセントのジメチルエーテル ;

約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 152aおよび約1重量パーセント~約30重量パーセントのn-ブタン ;

約1重量パーセント~約98重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセント~約90重量パーセントのHFC - 152aおよび約1重量パーセント~約40重量パーセントのイソブタン ;

約1重量パーセント~約70重量パーセントのHFC - 1234yf、約1重量パーセ

10

20

30

40

50

ント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 2 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのプロパン；

約 4 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 5 9 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 3 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 6 9 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃S C F₃；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5；

約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 1 2 5 および約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの C F₃I；

約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 9 7 重量パーセントの C F₃I；
；ならびに

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I

からなる群から選択されることを特徴とする前記 3 . に記載の組成物。

1 6 . 前記 3 . に記載の組成物であって、

約 3 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 7 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a ；

約 4 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 6 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 3 2 ；

約 4 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 6 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ；

約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 3 2、約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 5 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f ；

10

20

30

40

50

重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 60 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 60 重量パーセントの HFC - 227ea および約 29 重量パーセント～約 50 重量パーセントのプロパン；

約 50 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 49 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 10 重量パーセントの n-ブタン；

約 50 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 49 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 10 重量パーセントのイソブタン；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 40 重量パーセントの n-ブタン および約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 90 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントのイソブタン および約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのジメチルエーテル および約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの CF₃I；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントのジメチルエーテル および約 10 重量パーセント～約 70 重量パーセントの CF₃SCF₃；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 32 および約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 125；

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 5 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 32 および約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 125 および約 5 重量パーセント～約 80 重量パーセントの CF₃I；

約 1 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 5 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 32 および約 5 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 134a および約 5 重量パーセント～約 70 重量パーセントの CF₃I；
；ならびに

約 10 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf、約 1 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 32 および約 1 重量パーセント～約 80 重量パーセントの CF₃I

からなる群から選択されることを特徴とする前記 3. に記載の組成物。

17. 前記 3. に記載の組成物であって、

約 90 重量パーセントの HFC - 1234yf および約 10 重量パーセントの HFC - 134a；

約 95 重量パーセントの HFC - 1234yf および約 5 重量パーセントの HFC - 32；

約 80 重量パーセントの HFC - 1234yf および約 20 重量パーセントの HFC - 152a；

約 40 重量パーセントの HFC - 32、約 50 重量パーセントの HFC - 125、および約 10 重量パーセントの HFC - 1234yf；

約 23 重量パーセントの HFC - 32、約 25 重量パーセントの HFC - 125、およ

10

20

30

40

50

び約 5 2 重量パーセントの HFC - 1 2 3 4 y f ;
約 1 5 重量パーセントの HFC - 3 2、約 4 5 重量パーセントの HFC - 1 2 5、およ
び約 4 0 重量パーセントの HFC - 1 2 3 4 y f ;
約 1 0 重量パーセントの HFC - 3 2、約 6 0 重量パーセントの HFC - 1 2 5、およ
び約 3 0 重量パーセントの HFC - 1 2 3 4 y f ;
約 6 7 重量パーセントの HFC - 1 2 5、約 3 2 重量パーセントの HFC - 1 2 3 4 y
f、および約 1 重量パーセントの n - ブタン；ならびに
約 8 7 . 1 重量パーセントの HFC - 1 2 5、約 1 1 . 5 重量パーセントの HFC - 1
2 3 4 y f、および約 1 . 4 重量パーセントのイソブタン
 からなる群から選択されることを特徴とする前記 3 . に記載の組成物。

10

1 8 . 前記 5 . に記載の組成物であって、
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 および HFC - 2 2 7 e a ;
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 および n - ブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 およびジメチルエーテル；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 および CF₃I；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 a および HFC - 1 5 2 a；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 3 4 a および n - ブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 5 2 a およびプロパン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 5 2 a および n - ブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 5 2 a およびイソブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 1 5 2 a およびジメチルエーテル；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 2 2 7 e a および n - ブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 2 2 7 e a およびイソブタン；
HFC - 1 2 4 3 z f、HFC - 2 2 7 e a およびジメチルエーテル；
HFC - 1 2 4 3 z f、n - ブタンおよびジメチルエーテル；
HFC - 1 2 4 3 z f、イソブタンおよびジメチルエーテル；
HFC - 1 2 4 3 z f、イソブタンおよび CF₃I；ならびに
HFC - 1 2 4 3 z f、ジメチルエーテルおよび CF₃SCF₃
 からなる群から選択されることを特徴とする前記 5 . に記載の組成物。

20

1 9 . 前記 5 . に記載の組成物であって、

30

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パ
ーセントの HFC - 2 2 7 e a；
約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パ
ーセントの n - ブタン；
約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パ
ーセントのジメチルエーテル；
約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パ
ーセントの CF₃I；
約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量
パーセントの HFC - 1 5 2 a；
約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 9 8 重量パーセントの HFC - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量
パーセントの n - ブタン；
約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの HFC - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パー
セント～約 7 0 重量パーセントの HFC - 1 5 2 a および約 2 9 重量パーセント～約 9 8 重

40

50

量パーセントのプロパン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 9 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 9 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I； ならびに

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 9 0 重量パーセントの C F₃S C F₃

からなる群から選択されることを特徴とする前記 5 . に記載の組成物。

2 0 . 前記 5 . に記載の組成物であって、

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの C F₃I；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a；

約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f、約 1 0 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 3 0

10

20

30

40

50

重量パーセントの n - ブタン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 70 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 50 重量パーセントの HFC - 152a および 約 29 重量パーセント ~ 約 40 重量パーセントのプロパン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 152a および 約 1 重量パーセント ~ 約 20 重量パーセントの n - ブタン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 152a および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのイソブタン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 152a および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 227ea および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントの n - ブタン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 227ea および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのイソブタン ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 227ea および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 10 重量パーセント ~ 約 90 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 10.9 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントの n - ブタン および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 10 重量パーセント ~ 約 90 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのイソブタン および 約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのイソブタン および 約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの CF₃I ; ならびに

約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント ~ 約 30 重量パーセントのジメチルエーテル および 約 10 重量パーセント ~ 約 80 重量パーセントの CF₃SCF₃

からなる群から選択されることを特徴とする前記 5 . に記載の組成物。

21 . 前記 1 . に記載の組成物であって、

約 1 ~ 約 34 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 ~ 約 66 重量パーセントの HFC - 1234yf ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 134 ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 84 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 99 重量パーセント ~ 約 16 重量パーセントの HFC - 161 ならびに 約 90 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および 約 10 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 161 ;

10

20

30

40

50

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 227ea ;

約 57 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 43 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 236ea ;

約 48 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 52 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 236fa ;

約 70 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 30 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 245fa ;

約 1 重量パーセント～約 72 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 28 重量パーセントのプロパン ;

約 65 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 35 重量パーセント～約 1 重量パーセントの n - ブタン ;

約 50 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 50 重量パーセント～約 1 重量パーセントの イソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの ジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの ビス (トリフルオロメチル) スルフィド ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの CF₃I ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 161 ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a、および約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントの イソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a、および約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントの ジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a、および約 1 重量パーセント～約 50 重量パーセントの イソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの ジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、および約 1 重量パーセント～約 20 重量パーセントの HFC - 125 ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1225ye、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1234yf、および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの CF₃I ;

10

20

30

40

50

ント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 4 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 5 9 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

10

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F ₃ S C F ₃；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；ならびに

20

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 2 5 y e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F ₃ I

からなる群から選択された共沸または擬共沸組成物を含むことを特徴とする前記 1 . に記載の組成物。

2 2 . 前記 2 . に記載の組成物であって、

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f ；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f ；

30

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 ；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a ；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ；

約 1 重量パーセント～約 5 2 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 4 8 重量パーセントの H F C - 1 6 1 ならびに約 8 7 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 1 3 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 6 1 ；

40

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a ；

約 5 4 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 4 6 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 e a ；

約 4 4 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 5 6 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 f a ；

約 6 7 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 3 3 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 4 5 f a ；

約 1 重量パーセント～約 7 1 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 2 9 重量パーセントのプロパン；

50

約 6 2 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 3 8 重量パーセント～約 1 重量パーセントの n - ブタン、；

約 3 9 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 6 1 重量パーセント～約 1 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントのビス (トリフルオロメチル) スルフィド；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの C F₃I；

約 8 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 重量パーセント～約 1 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 1 重量パーセント～約 1 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 1 重量パーセント～約 5 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e；

約 8 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 重量パーセント～約 1 9 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 1 重量パーセント～約 1 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y e；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 e a；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 f a；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 4 5 f a；

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 6 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 9 9 重量パーセント～約 3 1 重量パーセントのイソブタン；

約 6 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 4 0 重量パーセント～約 1 重量パーセント 2 - メチルブタン；

約 6 3 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントのシス - H F C - 1 2 3 4 z e および約 3 7 重量パーセント～約 1 重量パーセントの n - ペンタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタン；、

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a；

10

20

30

40

50

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F ₃ I ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F ₃ I ; ならびに

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのトランス - H F C - 1 2 3 4 z e、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F ₃ S C F ₃

からなる群から選択された共沸または擬共沸組成物を含むことを特徴とする前記 2 . に記載の組成物。

2 3 . 前記 3 . に記載の組成物であって、

約 1 重量パーセント～約 5 7 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 4 3 重量パーセントの H F C - 3 2 ;

約 1 重量パーセント～約 5 1 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 4 9 重量パーセントの H F C - 1 2 5 ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 6 1 ;

約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 4 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 4 3 a ;

10

20

30

40

50

約 2 9 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 7 1 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a ;

約 6 6 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 3 4 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 f a ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 2 4 3 z f ;

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントのプロパン ;

約 7 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 2 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの n - ブタン ;

約 6 0 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 4 0 重量パーセント～約 1 重量パーセントのイソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 8 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 重量パーセント～約 1 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、および約 1 重量パーセント～約 1 0 重量パーセントのイソブタン ;

約 8 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、約 1 重量パーセント～約 1 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、および約 1 重量パーセント～約 1 0 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5、および約 1 重量パーセント～約 5 5 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f ;

約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 4 3 a ;

約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 5 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 3 2 および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのイソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 6 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5 および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 4 3 a ;

約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 5 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 5 および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントのイソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 1 9 重量パーセント～約 9 0 重量パーセントのプロパン ;

約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 および約 2 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのプロパン ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのイソブタン ;

10

20

30

40

50

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 3 4 a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 4 3 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのプロパン；

約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 5 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 4 3 a および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 0 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 5 2 a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 7 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 2 9 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのプロパン；

約 4 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 5 9 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 2 0 重量パーセントの n - ブタン；

約 3 0 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 6 9 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 3 0 重量パーセントのイソブタン；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 8 0 重量パーセントの H F C - 2 2 7 e a および約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 5 0 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃I；ならびに

約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y f、約 1 重量パーセント～約 4 0 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 9 8 重量パーセントの C F₃S C F₃

からなる群から選択された共沸または擬共沸組成物を含むことを特徴とする前記 3 . に記載の組成物。

2 4 . 前記 4 . に記載の組成物であって、

約 3 8 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y e および約 6 2 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 1 3 4 ；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y e および約 9 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの H F C - 2 3 6 e a ；

約 1 重量パーセント～約 9 9 重量パーセントの H F C - 1 2 3 4 y e および約 9 9 重量

10

20

30

40

50

パーセント～約1重量パーセントのHFC-236fa;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1234yeおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-245fa;
約1重量パーセント～約78重量パーセントのHFC-1234yeおよび約99重量
パーセント～約22重量パーセントのn-ブタン;
約70重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1234yeおよび約30重
量パーセント～約1重量パーセントのシクロペンタン;
約1重量パーセント～約68重量パーセントのHFC-1234yeおよび約99重量
パーセント～約32重量パーセントのイソブタン;
約47重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1234yeおよび約53重
量パーセント～約1重量パーセントの2-メチルブタン;ならびに
約57重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1234yeおよび約43重
量パーセント～約1重量パーセントのn-ペンタン
 からなる群から選択された共沸または擬共沸組成物を含むことを特徴とする前記4.に記載の組成物。
 25.前記5.に記載の組成物であって、
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-134;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-134a;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-152a;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-161;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのHFC-227ea;
約53重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約47～
約1重量パーセントのHFC-236ea;
約49重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約51重
量パーセント～約1重量パーセントのHFC-236fa;
約66重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約34重
量パーセント～約1重量パーセントのHFC-245fa;
約1重量パーセント～約71重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約29重量パーセントのプロパン;
約62重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約38重
量パーセント～約1重量パーセントのn-ブタン;
約45重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約55重
量パーセント～約1重量パーセントのイソブタン;
約1重量パーセント～約99重量パーセントのHFC-1243zfおよび約99重量
パーセント～約1重量パーセントのジメチルエーテル;
約1重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1243zf、約1重量パーセ
ント～約98重量パーセントのHFC-134および約1重量パーセント～約98重量パ
ーセントのHFC-227ea;
約1重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1243zf、約1重量パーセ
ント～約98重量パーセントのHFC-134および約1重量パーセント～約40重量パ
ーセントのn-ブタン;
約1重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1243zf、約1重量パーセ
ント～約98重量パーセントのHFC-134および約1重量パーセント～約98重量パ
ーセントのジメチルエーテル;
約1重量パーセント～約98重量パーセントのHFC-1243zf、約1重量パーセ

10

20

30

40

50

ント～約 98 重量パーセントの HFC - 134 および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの CF₃I ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 134a および約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 70 重量パーセントの HFC - 152a および約 29 重量パーセント～約 98 重量パーセントのプロパン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a および約 1 重量パーセント～約 30 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a および約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントのイソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 152a および約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントの n - ブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 90 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 50 重量パーセントのイソブタン ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 80 重量パーセントの HFC - 227ea および約 1 重量パーセント～約 90 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントの n - ブタンおよび約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 60 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントのイソブタンおよび約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの CF₃I ; ならびに

約 1 重量パーセント～約 98 重量パーセントの HFC - 1243zf、約 1 重量パーセント～約 40 重量パーセントのジメチルエーテルおよび約 1 重量パーセント～約 90 重量パーセントの CF₃SCF₃

からなる群から選択された共沸または擬共沸組成物を含むことを特徴とする前記 5 . に記載の組成物。

26 . 前記 1 . に記載の組成物であって、

約 - 25 の温度で約 11 . 7 p s i a (8 1 k P a) の蒸気圧を有する 63 . 0 重量パーセントの HFC - 1225ye および 37 . 0 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze ;

約 - 25 の温度で約 13 . 6 p s i a (9 4 k P a) の蒸気圧を有する 40 . 0 重量パーセントの HFC - 1225ye および 60 . 0 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

10

20

30

40

50

約 - 25 の温度で約 12.8 psia (88 kPa) の蒸気圧を有する 52.2 重量パーセントの HFC - 1225ye および 47.8 重量パーセントの HFC - 134 ;

約 - 25 の温度で約 14.5 psia (100 kPa) の蒸気圧を有する 7.3 重量パーセントの HFC - 1225ye および 92.7 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 - 25 の温度で約 30.3 psia (209 kPa) の蒸気圧を有する 29.7 重量パーセントの HFC - 1225ye および 70.3 重量パーセントのプロパン ;

約 - 25 の温度で約 12.3 psia (85 kPa) の蒸気圧を有する 89.5 重量パーセントの HFC - 1225ye および 10.5 重量パーセントの n - ブタン ;

約 - 25 の温度で約 13.9 psia (96 kPa) の蒸気圧を有する 79.3 重量パーセントの HFC - 1225ye および 20.7 重量パーセントのイソブタン ;

約 - 25 の温度で約 10.8 psia (74 kPa) の蒸気圧を有する 82.1 重量パーセントの HFC - 1225ye および 17.9 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 - 25 の温度で約 12.4 psia (85 kPa) の蒸気圧を有する 37.0 重量パーセントの HFC - 1225ye および 63.0 重量パーセントの CF₃SCF₃ ;

約 - 25 の温度で約 12.8 psia (88 kPa) の蒸気圧を有する 47.4 重量パーセントの HFC - 1225ye、5.6 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 47.0 重量パーセントの HFC - 134 ;

約 - 25 の温度で約 11.6 psia (80.2 kPa) の蒸気圧を有する 28.4 重量パーセントの HFC - 1225ye、52.6 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 19.0 重量パーセントの HFC - 227ea ;

約 - 25 の温度で約 30.4 psia (209 kPa) の蒸気圧を有する 20.9 重量パーセントの HFC - 1225ye、9.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 70.0 重量パーセントのプロパン ;

約 - 25 の温度で約 12.4 psia (85.4 kPa) の蒸気圧を有する 65.8 重量パーセントの HFC - 1225ye、24.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 10.1 重量パーセントの HFC - 134 ;

約 - 25 の温度で約 11.0 psia (75.7 kPa) の蒸気圧を有する 41.0 重量パーセントの HFC - 1225ye、40.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 18.9 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 - 25 の温度で約 12.7 psia (87.3 kPa) の蒸気圧を有する 1.0 重量パーセントの HFC - 1225ye、33.7 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、および 65.2 重量パーセントの CF₃SCF₃ ;

約 - 25 の温度で約 13.8 psia (95.1 kPa) の蒸気圧を有する 28.7 重量パーセントの HFC - 1225ye、47.3 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 24.1 重量パーセントの HFC - 134 ;

約 - 25 の温度で約 14.0 psia (96.2 kPa) の蒸気圧を有する 37.5 重量パーセントの HFC - 1225ye、55.0 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 7.5 重量パーセントの n - ブタン ;

約 - 25 の温度で約 14.8 psia (102 kPa) の蒸気圧を有する 40.5 重量パーセントの HFC - 1225ye、43.2 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 16.3 重量パーセントのイソブタン ;

約 - 25 の温度で約 12.2 psia (83.8 kPa) の蒸気圧を有する 19.1 重量パーセントの HFC - 1225ye、51.0 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 29.9 重量パーセントのジメチルエーテル ;

約 - 25 の温度で約 14.1 psia (96.9 kPa) の蒸気圧を有する 10.3 重量パーセントの HFC - 1225ye、27.3 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 62.3 重量パーセントの CF₃I ;

約 - 25 の温度で約 12.4 psia (85.4 kPa) の蒸気圧を有する 63.6 重量パーセントの HFC - 1225ye、26.8 重量パーセントの HFC - 134、および 9.6 重量パーセントの HFC - 152a ;

10

20

30

40

50

約 - 25 の温度で約 12.3 psia (84.9 kPa) の蒸気圧を有する 1.3 重量パーセントの HFC - 1225ye、52.3 重量パーセントの HFC - 134、および 46.4 重量パーセントの HFC - 227ea;

約 - 25 の温度で約 14.5 psia (100 kPa) の蒸気圧を有する 18.1 重量パーセントの HFC - 1225ye、67.1 重量パーセントの HFC - 134、および 14.9 重量パーセントの n - ブタン;

約 - 25 の温度で約 16.7 psia (115 kPa) の蒸気圧を有する 0.7 重量パーセントの HFC - 1225ye、74.0 重量パーセントの HFC - 134、および 25.3 重量パーセントの イソブタン;

約 - 25 の温度で約 9.8 psia (67.4 kPa) の蒸気圧を有する 29.8 重量パーセントの HFC - 1225ye、52.5 重量パーセントの HFC - 134、および 17.8 重量パーセントの ジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 10.9 psia (75.4 kPa) の蒸気圧を有する 63.1 重量パーセントの HFC - 1225ye、31.0 重量パーセントの HFC - 227ea、および 5.8 重量パーセントの ジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 11.3 psia (78.2 kPa) の蒸気圧を有する 66.0 重量パーセントの HFC - 1225ye、13.0 重量パーセントの n - ブタン、および 21.1 重量パーセントの ジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 12.3 psia (84.5 kPa) の蒸気圧を有する 71.3 重量パーセントの HFC - 1225ye、5.6 重量パーセントの n - ブタン、および 23.0 重量パーセントの CF₃SCF₃;

約 - 25 の温度で約 12.8 psia (88.5 kPa) の蒸気圧を有する 49.9 重量パーセントの HFC - 1225ye、29.7 重量パーセントの イソブタン、および 20.4 重量パーセントの ジメチルエーテル; ならびに

約 - 25 の温度で約 13.2 psia (90.9 kPa) の蒸気圧を有する 27.7 重量パーセントの HFC - 1225ye、2.2 重量パーセントの イソブタン、および 70.1 重量パーセントの CF₃I

からなる群から選択された共沸組成物を含むことを特徴とする前記 1. に記載の組成物。

27. 前記 2. に記載の組成物であって、

約 - 25 の温度で約 13.0 psia (90 kPa) の蒸気圧を有する 17.0 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 83.0 重量パーセントの HFC - 1243zf;

約 - 25 の温度で約 12.5 psia (86 kPa) の蒸気圧を有する 45.7 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 54.3 重量パーセントの HFC - 134;

約 - 25 の温度で約 15.5 psia (107 kPa) の蒸気圧を有する 9.5 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 90.5 重量パーセントの HFC - 134a;

約 - 25 の温度で約 14.6 psia (101 kPa) の蒸気圧を有する 21.6 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 78.4 重量パーセントの HFC - 152a;

約 - 25 の温度で約 11.7 psia (81 kPa) の蒸気圧を有する 59.2 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 40.8 重量パーセントの HFC - 227ea;

約 - 25 の温度で約 30.3 psia (209 kPa) の蒸気圧を有する 28.5 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 71.5 重量パーセントの プロパン;

約 - 25 の温度で約 11.9 psia (82 kPa) の蒸気圧を有する 88.6 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および 11.4 重量パーセントの n - ブタン;

10

20

30

40

50

約 - 25 の温度で約 12.9 psia (89 kPa) の蒸気圧を有する 77.9 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および 22.1 重量パーセントのイソブタン;

約 - 25 の温度で約 10.8 psia (74 kPa) の蒸気圧を有する 84.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および 15.9 重量パーセントのジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 12.7 psia (88 kPa) の蒸気圧を有する 34.3 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および 65.7 重量パーセントの CF_3S CF_3 ;

約 - 25 の温度で約 13.1 psia (90.4 kPa) の蒸気圧を有する 7.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、73.7 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 19.2 重量パーセントの HFC - 227ea;

約 - 25 の温度で約 13.5 psia (92.9 kPa) の蒸気圧を有する 9.5 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、81.2 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 9.3 重量パーセントの n - ブタン;

約 - 25 の温度で約 14.3 psia (98.3 kPa) の蒸気圧を有する 3.3 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、77.6 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 19.1 重量パーセントのイソブタン;

約 - 25 の温度で約 12.0 psia (82.9 kPa) の蒸気圧を有する 2.6 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、70.0 重量パーセントの HFC - 1243zf、および 27.4 重量パーセントのジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 12.4 psia (85.3 kPa) の蒸気圧を有する 52.0 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、42.9 重量パーセントの HFC - 134、および 5.1 重量パーセントの HFC - 152a;

約 - 25 の温度で約 12.6 psia (86.9 kPa) の蒸気圧を有する 30.0 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、43.2 重量パーセントの HFC - 134、および 26.8 重量パーセントの HFC - 227ea;

約 - 25 の温度で約 9.8 psia (67.3 kPa) の蒸気圧を有する 27.7 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、54.7 重量パーセントの HFC - 134、および 17.7 重量パーセントのジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 14.4 psia (99.4 kPa) の蒸気圧を有する 14.4 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、34.7 重量パーセントの HFC - 134a、および 51.0 重量パーセントの HFC - 152a;

約 - 25 の温度で約 15.4 psia (106 kPa) の蒸気圧を有する 5.4 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、80.5 重量パーセントの HFC - 152a、および 14.1 重量パーセントの n - ブタン;

約 - 25 の温度で約 10.8 psia (74.5 kPa) の蒸気圧を有する 59.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、16.4 重量パーセントの HFC - 152a、および 24.5 重量パーセントのジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 12.6 psia (86.9 kPa) の蒸気圧を有する 40.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、48.5 重量パーセントの HFC - 227ea、および 11.3 重量パーセントの n - ブタン;

約 - 25 の温度で約 11.3 psia (77.8 kPa) の蒸気圧を有する 68.1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、13.0 重量パーセントの n - ブタン、および 18.9 重量パーセントのジメチルエーテル;

約 - 25 の温度で約 11.9 psia (81.8 kPa) の蒸気圧を有する 81.2 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、9.7 重量パーセントの n - ブタン、および 9.1 重量パーセントの CF_3I ;

約 - 25 の温度で約 12.4 psia (85.4 kPa) の蒸気圧を有する 55.5 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、28.7 重量パーセントのイソブタ

10

20

30

40

50

ン、および15.8重量パーセントのジメチルエーテル；

約-25の温度で約12.6psia(86.7kPa)の蒸気圧を有する34.9重量パーセントのトランス-HFC-1234ze、6.1重量パーセントのイソブタン、および59.0重量パーセントのCF₃I、

約-25の温度で約12.7psia(87.3kPa)の蒸気圧を有する37.7重量パーセントのトランス-HFC-1234ze、1.1重量パーセントのイソブタン、および61.7重量パーセントのCF₃SCF₃；

約25の温度で約30.3psia(209kPa)の蒸気圧を有する20.9重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび79.1重量パーセントのHFC-236ea；

約25の温度で約26.1psia(180kPa)の蒸気圧を有する76.2重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび23.8重量パーセントのHFC-245fa；

約-25の温度で約6.1psia(41.9kPa)の蒸気圧を有する51.4重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび48.6重量パーセントのn-ブタン；

約-25の温度で約8.7psia(60.3kPa)の蒸気圧を有する26.2重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび73.8重量パーセントのイソブタン；

約25の温度で約27.2psia(188kPa)の蒸気圧を有する86.6重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび13.4重量パーセント2-メチルブタン；ならびに

約25の温度で約26.2psia(181kPa)の蒸気圧を有する92.9重量パーセントのシス-HFC-1234zeおよび7.1重量パーセントのn-ペンタンからなる群から選択された共沸組成物を含むことを特徴とする前記2.に記載の組成物。

28.前記3.に記載の組成物であって、

約-25の温度で約49.2psia(339kPa)の蒸気圧を有する7.4重量パーセントのHFC-1234yfおよび92.6重量パーセントのHFC-32；

約-25の温度で約40.7psia(281kPa)の蒸気圧を有する10.9重量パーセントのHFC-1234yfおよび89.1重量パーセントのHFC-125；

約-25の温度で約18.4psia(127kPa)の蒸気圧を有する70.4重量パーセントのHFC-1234yfおよび29.6重量パーセントのHFC-134a；

約-25の温度で約17.9psia(123kPa)の蒸気圧を有する91.0重量パーセントのHFC-1234yfおよび9.0重量パーセントのHFC-152a；

約-25の温度で約29.5psia(272kPa)の蒸気圧を有する17.3重量パーセントのHFC-1234yfおよび82.7重量パーセントのHFC-143a；

約-25の温度で約18.0psia(124kPa)の蒸気圧を有する84.6重量パーセントのHFC-1234yfおよび15.4重量パーセントのHFC-227ea、

約-25の温度で約33.5psia(231kPa)の蒸気圧を有する51.5重量パーセントのHFC-1234yfおよび48.5重量パーセントのプロパン；

約-25の温度で約17.9psia(123kPa)の蒸気圧を有する98.1重量パーセントのHFC-1234yfおよび1.9重量パーセントのn-ブタン；

約-25の温度で約19.0psia(131kPa)の蒸気圧を有する88.1重量パーセントのHFC-1234yfおよび11.9重量パーセントのイソブタン；

約-25の温度で約13.1psia(90kPa)の蒸気圧を有する53.5重量パーセントのHFC-1234yfおよび46.5重量パーセントのジメチルエーテル；

約-25の温度で約40.8psia(281kPa)の蒸気圧を有する89.1重

10

20

30

40

50

量パーセントのHFC - 125、9.7重量パーセントのHFC - 1234yfおよび1.2重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約50.0 psia (345 kPa) の蒸気圧を有する3.9重量パーセントのHFC - 1234yf、74.3重量パーセントのHFC - 32、および21.8重量パーセントのHFC - 143a；

約 - 25 の温度で約50.0 psia (345 kPa) の蒸気圧を有する1.1重量パーセントのHFC - 1234yf、92.1重量パーセントのHFC - 32および6.8重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約38.6 psia (266 kPa) の蒸気圧を有する14.4重量パーセントのHFC - 1234yf、43.5重量パーセントのHFC - 125および42.1重量パーセントのHFC - 143a；

約 - 25 の温度で約34.3 psia (236 kPa) の蒸気圧を有する4.3重量パーセントのHFC - 1234yf、39.1重量パーセントのHFC - 134および56.7重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約10.4 psia (71.6 kPa) の蒸気圧を有する15.2重量パーセントのHFC - 1234yf、67.0重量パーセントのHFC - 134および17.8重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約34.0 psia (234 kPa) の蒸気圧を有する24.5重量パーセントのHFC - 1234yf、31.1重量パーセントのHFC - 134aおよび44.5重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約18.6 psia (128 kPa) の蒸気圧を有する60.3重量パーセントのHFC - 1234yf、35.2重量パーセントのHFC - 134aおよび4.5重量パーセントのn - ブタン；

約 - 25 の温度で約19.9 psia (137 kPa) の蒸気圧を有する48.6重量パーセントのHFC - 1234yf、37.2重量パーセントのHFC - 134aおよび14.3重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約17.2 psia (119 kPa) の蒸気圧を有する24.0重量パーセントのHFC - 1234yf、67.9重量パーセントのHFC - 134aおよび8.1重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約40.4 psia (279 kPa) の蒸気圧を有する17.7重量パーセントのHFC - 1234yf、71.0重量パーセントのHFC - 143aおよび11.3重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約39.1 psia (269 kPa) の蒸気圧を有する5.7重量パーセントのHFC - 1234yf、93.0重量パーセントのHFC - 143aおよび1.3重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約18.0 psia (124 kPa) の蒸気圧を有する86.6重量パーセントのHFC - 1234yf、10.8重量パーセントのHFC - 152aおよび2.7重量パーセントのn - ブタン；

約 - 25 の温度で約19.1 psia (132 kPa) の蒸気圧を有する75.3重量パーセントのHFC - 1234yf、11.8重量パーセントのHFC - 152aおよび12.9重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約11.8 psia (81.2 kPa) の蒸気圧を有する24.6重量パーセントのHFC - 1234yf、43.3重量パーセントのHFC - 152aおよび32.1重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約33.8 psia (233 kPa) の蒸気圧を有する35.6重量パーセントのHFC - 1234yf、17.8重量パーセントのHFC - 227eaおよび46.7重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約18.1 psia (125 kPa) の蒸気圧を有する81.9重量パーセントのHFC - 1234yf、16.0重量パーセントのHFC - 227eaおよび2.1重量パーセントのn - ブタン；

10

20

30

40

50

約 - 25 の温度で約 18.0 psia (124 kPa) の蒸気圧を有する 86.6 重量パーセントの HFC - 1234yf、10.8 重量パーセントの HFC - 152a および 2.7 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 19.3 psia (133 kPa) の蒸気圧を有する 70.2 重量パーセントの HFC - 1234yf、18.2 重量パーセントの HFC - 227ea および 11.6 重量パーセントの イソブタン；

約 - 25 の温度で約 15.0 psia (104 kPa) の蒸気圧を有する 28.3 重量パーセントの HFC - 1234yf、55.6 重量パーセントの HFC - 227ea および 16.1 重量パーセントの ジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 13.2 psia (90.7 kPa) の蒸気圧を有する 48.9 重量パーセントの HFC - 1234yf、4.6 重量パーセントの n - ブタンおよび 46.4 重量パーセントの ジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 14.2 psia (97.8 kPa) の蒸気圧を有する 31.2 重量パーセントの HFC - 1234yf、26.2 重量パーセントの イソブタンおよび 42.6 重量パーセントの ジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 15.7 psia (108 kPa) の蒸気圧を有する 16.3 重量パーセントの HFC - 1234yf、10.0 重量パーセントの ジメチルエーテルおよび 73.7 重量パーセントの CF₃I；ならびに

約 - 25 の温度で約 14.6 psia (100 kPa) の蒸気圧を有する 34.3 重量パーセントの HFC - 1234yf、10.5 重量パーセントの ジメチルエーテルおよび 55.2 重量パーセントの CF₃SCF₃

からなる群から選択された共沸組成物を含むことを特徴とする前記 3. に記載の組成物。
29. 前記 4. に記載の組成物であって、

約 - 25 の温度で約 3.35 psia (23.1 kPa) の蒸気圧を有する 24.0 重量パーセントの HFC - 1234ye および 76.0 重量パーセントの HFC - 236ea；

約 25 の温度で約 22.8 psia (157 kPa) の蒸気圧を有する 42.5 重量パーセントの HFC - 1234ye および 57.5 重量パーセントの HFC - 245fa；

約 25 の温度で約 38.0 psia (262 kPa) の蒸気圧を有する 41.2 重量パーセントの HFC - 1234ye および 58.8 重量パーセントの n - ブタン；

約 25 の温度で約 50.9 psia (351 kPa) の蒸気圧を有する 16.4 重量パーセントの HFC - 1234ye および 83.6 重量パーセントの イソブタン；

約 25 の温度で約 23.1 psia (159 kPa) の蒸気圧を有する 80.3 重量パーセントの HFC - 1234ye および 19.7 重量パーセント 2 - メチルブタン；ならびに

約 25 の温度で約 21.8 psia (150 kPa) の蒸気圧を有する 87.7 重量パーセントの HFC - 1234ye および 12.3 重量パーセントの n - ペンタン
からなる群から選択された共沸組成物を含むことを特徴とする前記 4. に記載の組成物。

30. 前記 5. に記載の組成物であって、

約 - 25 の温度で約 13.5 psia (93 kPa) の蒸気圧を有する 63.0 重量パーセントの HFC - 1243zf および 37.0 重量パーセントの HFC - 134；

約 - 25 の温度で約 15.9 psia (110 kPa) の蒸気圧を有する 25.1 重量パーセントの HFC - 1243zf および 74.9 重量パーセントの HFC - 134a；

約 - 25 の温度で約 15.2 psia (104 kPa) の蒸気圧を有する 40.7 重量パーセントの HFC - 1243zf および 59.3 重量パーセントの HFC - 152a；

約 - 25 の温度で約 13.1 psia (90 kPa) の蒸気圧を有する 78.5 重量パーセントの HFC - 1243zf および 21.5 重量パーセントの HFC - 227ea

10

20

30

40

50

i

約 - 25 の温度で約 31.0 psia (213 kPa) の蒸気圧を有する 32.8 重量パーセントの HFC - 1243zf および 67.2 重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約 13.5 psia (93 kPa) の蒸気圧を有する 90.3 重量パーセントの HFC - 1243zf および 9.7 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 14.3 psia (98 kPa) の蒸気圧を有する 80.7 重量パーセントの HFC - 1243zf および 19.3 重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約 12.0 psia (83 kPa) の蒸気圧を有する 72.7 重量パーセントの HFC - 1243zf および 27.3 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 13.5 psia (93.4 kPa) の蒸気圧を有する 58.6 重量パーセントの HFC - 1243zf、34.1 重量パーセントの HFC - 134、および 7.3 重量パーセントの HFC - 227ea；

約 - 25 の温度で約 14.7 psia (101 kPa) の蒸気圧を有する 27.5 重量パーセントの HFC - 1243zf、58.7 重量パーセントの HFC - 134、および 13.9 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 10.1 psia (69.7 kPa) の蒸気圧を有する 18.7 重量パーセントの HFC - 1243zf、63.5 重量パーセントの HFC - 134、および 17.8 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 14.5 psia (99.6 kPa) の蒸気圧を有する 11.4 重量パーセントの HFC - 1243zf、23.9 重量パーセントの HFC - 134、および 64.7 重量パーセントの CF₃I；

約 - 25 の温度で約 15.0 psia (103 kPa) の蒸気圧を有する 41.5 重量パーセントの HFC - 1243zf、21.5 重量パーセントの HFC - 134a、および 37.1 重量パーセントの HFC - 152a；

約 - 25 の温度で約 17.0 psia (117 kPa) の蒸気圧を有する 7.0 重量パーセントの HFC - 1243zf、81.4 重量パーセントの HFC - 134a、および 11.6 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 31.7 psia (219 kPa) の蒸気圧を有する 2.9 重量パーセントの HFC - 1243zf、34.0 重量パーセントの HFC - 152a、および 63.0 重量パーセントのプロパン；

約 - 25 の温度で約 15.7 psia (108 kPa) の蒸気圧を有する 28.8 重量パーセントの HFC - 1243zf、60.3 重量パーセントの HFC - 152a、および 11.0 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 17.1 psia (118 kPa) の蒸気圧を有する 6.2 重量パーセントの HFC - 1243zf、68.5 重量パーセントの HFC - 152a、および 25.3 重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約 11.4 psia (78.7 kPa) の蒸気圧を有する 33.1 重量パーセントの HFC - 1243zf、36.8 重量パーセントの HFC - 152a、および 30.1 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 13.7 psia (94.3 kPa) の蒸気圧を有する 62.0 重量パーセントの HFC - 1243zf、28.4 重量パーセントの HFC - 227ea、および 9.6 重量パーセントの n - ブタン；

約 - 25 の温度で約 15.0 psia (103 kPa) の蒸気圧を有する 27.9 重量パーセントの HFC - 1243zf、51.0 重量パーセントの HFC - 227ea、および 21.1 重量パーセントのイソブタン；

約 - 25 の温度で約 12.8 psia (88.1 kPa) の蒸気圧を有する 48.1 重量パーセントの HFC - 1243zf、44.8 重量パーセントの HFC - 227ea、および 7.2 重量パーセントのジメチルエーテル；

約 - 25 の温度で約 12.3 psia (84.7 kPa) の蒸気圧を有する 60.3 重量パーセントの HFC - 1243zf、10.1 重量パーセントの n - ブタン、および

10

20

30

40

50

6個の炭素原子およびy個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が2~4個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビル基から選択され、 R^3 が水素ならびに1~6個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも1つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約100~約300原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ-[$R^4CON(R^5)$ -]で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して1~12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに6~12個の炭素原子を有する多くても1つの芳香族基から選択され、 R^4 が3~12個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビル基から選択され、かつ、約100~約300原子質量単位の分子量を有するアミド；

10

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して1~12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、約70~約300原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が5~12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択される、約90~約200原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_1x で表されるクロロカーボンであって、xが1または2であり、Rが1~12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約100~約200原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が6~12個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1~4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約100~約150原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル、

20

g) 式 CF_3R^1 で表される1,1,1-トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約5~約15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される1,1,1-トリフルオロアルカン；

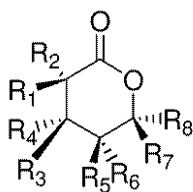
h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約5~約15個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2=CXY$ (式中、Xは水素、塩素またはフッ素であり、そしてYは塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である)のものであり、そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOCCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、Rおよび R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、xは0~4の整数であり、yは0~3の整数であり、そしてzは0か1かのどちらかである)のものであり、そして前記分岐ポリオールがタイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ (式中、Rは水素、 CH_3 または C_2H_5 であってもよく、mは0~3の整数であり、tおよびuは0または1であり、vおよびwは0~4の整数であり、そしてまたここで、 $t+u+v+w=4$ である)のものである、フルオロエーテル；

30

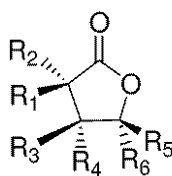
40

i) 構造[B]、[C]、および[D]で表されるラクトンであって、 R_1 ~ R_8 が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約100~約300原子質量単位であるラクトン；

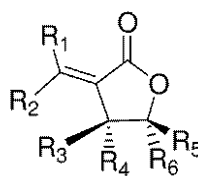
【化4】



[B]



[C]



[D]

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約 80 ~ 約 550 原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択された相溶化剤をさらに含むことを特徴とする前記 1. ~ 30. のいずれか一に記載の組成物。

35. ナフタリイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントレン、キサントレン、チオキサントレン、ナフトキサントレン、フルオレセイン、前記染料の誘導体およびそれらの組み合わせからなる群から選択された少なくとも 1 つの紫外線蛍光染料をさらに含むことを特徴とする前記 1. ~ 30. のいずれか一に記載の組成物。

36. 炭化水素、ジメチルエーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ケトン、ニトリル、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、ヒドロフルオロエーテル、および 1, 1, 1-トリフルオロアルカンからなる群から選択された少なくとも 1 つの可溶化剤をさらに含むことを特徴とする前記 35. に記載の組成物。

37. 前記 36. に記載の組成物であって、前記可溶化剤が、

a) 式 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1 ~ 3 の整数であり、 y が 1 ~ 4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ- $[R^4CON(R^5)-]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、約 70 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が 5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、かつ、約 90 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 $RC1_x$ で表されるクロロカーボンであって、 x が 1 または 2 であり、 R が 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が 6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が 1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 150 原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

10

20

30

40

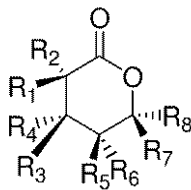
50

g) 式 CF_3R^1 で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

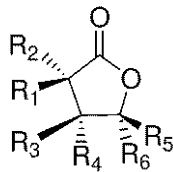
h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2=CXY$ (式中、X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOCCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、x は 0 ~ 4 の整数であり、y は 0 ~ 3 の整数であり、そして z は 0 か 1 かのどちらかである) のものであり、そして前記分岐ポリオールがタイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ (式中、R は水素、 CH_3 または C_2H_5 であってもよく、m は 0 ~ 3 の整数であり、t および u は 0 または 1 であり、v および w は 0 ~ 4 の整数であり、そしてまたここで、 $t + u + v + w = 4$ である) のものである、フルオロエーテル；

i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約 100 ~ 約 300 原子質量単位であるラクトン；

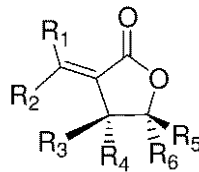
【化 5】



[B]



[C]



[D]

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約 80 ~ 約 550 原子質量単位の分子量を有するエステル

からなる群から選択されることを特徴とする前記 36 . に記載の組成物。

38 . 安定剤、水捕捉剤、または臭いマスキング剤をさらに含むことを特徴とする前記 1 . ~ 30 . のいずれか一に記載の組成物。

39 . 前記安定剤が、ニトロメタン、ヒンダードフェノール、ヒドロキシルアミン、チオール、ホスファイトおよびラクトンからなる群から選択されることを特徴とする前記 38 . に記載の組成物。

40 . (a) ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール、ポリビニルエーテル、鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された少なくとも 1 つの潤滑油と、

(b) 組成物であって、

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 152a ；

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 1234yf ；

10

20

30

40

50

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 227ea ; ならびに

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの CF_3I

からなる群から選択された組成物と

を含むことを特徴とする組成物。

41. 組成物であって、

a) 冷媒または伝熱流体組成物であって、

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 1234yf ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze、

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 227ea ; ならびに

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの CF_3I

からなる群から選択された冷媒または伝熱流体組成物と、

b) 相溶化剤であって、

i) 式 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1～3 の整数であり、 y が 1～4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1～6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2～4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1～6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100～約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

ii) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ - $[R^4CON(R^5)]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1～12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6～12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3～12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、かつ、約 100～約 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

iii) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1～12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約 70～約 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

iv) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が 5～12 個の炭素原子を有する脂

10

20

30

40

50

脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、かつ、約90～約200原子質量単位の分子量を有するニトリル；

v) 式 RC_1x で表されるクロロカーボンであって、 x が1または2であり、 R が1～12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約100～約200原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

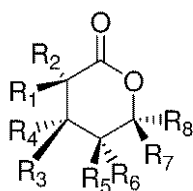
v i) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が6～12個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1～4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約100～約150原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

v i i) 式 CF_3R^1 で表される1, 1, 1-トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約5～約15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される1, 1, 1-トリフルオロアルカン；

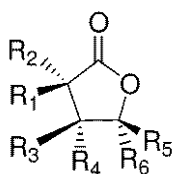
v i i i) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約5～約15個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式、および芳香族炭化水素基から選択されるか、または、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2=CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールが線状または分岐であり、ここで、前記線状ポリオールがタイプ $HOCCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は0～4の整数であり、 y は0～3の整数であり、そして z は0か1かのどちらかである) のものであり、そして前記分岐ポリオールがタイプ $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$ (式中、 R は水素、 CH_3 または C_2H_5 であってもよく、 m は0～3の整数であり、 t および u は0または1であり、 v および w は0～4の整数であり、そしてまたここで、 $t+u+v+w=4$ である) のものであるフルオロエーテル、

i x) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約100～約300原子質量単位であるラクトン；

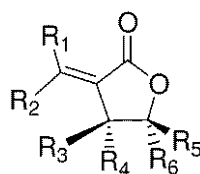
【化6】



[B]



[C]



[D]

ならびに

x) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約80～約550原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択された相溶化剤とを含むことを特徴とする組成物。

42. 組成物であって、

(a) ナフタルイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントレン、キサントン、チオキサントン、ナフトキサントン、フルオレsein、前記染料の誘導体およびそれらの組み合わせからなる群から選択された少なくとも1つの紫外線蛍光染料と、

10

20

30

40

50

(b) 約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 9 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 1234yf ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの HFC - 1225ye および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 1243zf ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの HFC - 227ea ; ならびに

約 1 重量パーセント～約 99 重量パーセントの トランス - HFC - 1234ze および約 99 重量パーセント～約 1 重量パーセントの CF₃I

からなる群から選択された組成物と

を含むことを特徴とする組成物。

43. 炭化水素、ジメチルエーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル、アミド、ケトン、ニトリル、クロロカーボン、エステル、ラクトン、アリールエーテル、ヒドロフルオロエーテル、および 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンからなる群から選択された少なくとも 1 つの可溶化剤をさらに含むことを特徴とする前記 42. に記載の組成物。

44. 前記 43. に記載の組成物であって、前記可溶化剤が

a) 式 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、x が 1 ~ 3 の整数であり、y が 1 ~ 4 の整数であり、R¹ が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、R² が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、R³ が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、R¹ および R³ の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

b) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ - $[R^4CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、R¹、R²、R³ および R⁵ が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、R⁴ が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、R¹ および R² が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、約 70 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、R¹ が 5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、かつ、約 90 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_1x で表されるクロロカーボンであって、x が 1 または 2 であり、R が 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、R¹ が 6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、R² が 1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 150 原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

g) 式 CF_3R^1 で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、R¹ が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される 1, 1, 1 -

10

20

30

40

50

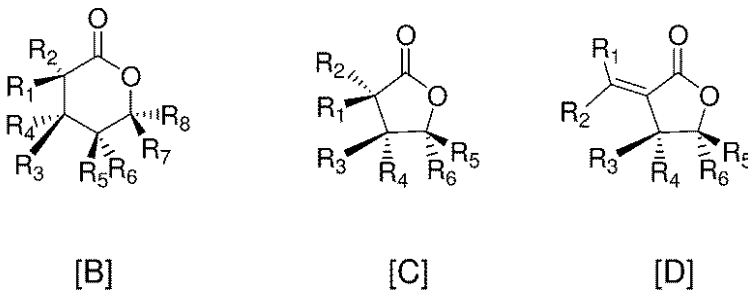
トリフルオロアルカン；

h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、
 R^1 が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される
 か、または、
 フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、
 そして前記ポリオールがタイプ $HOCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、x は 0 ~ 4 の整数であり、y は 0 ~ 3 の整数であり、そして z は 0 か 1 かのどちらかである) のものである、
 フルオロエーテル、

10

i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約 100 ~ 約 300 原子質量単位であるラクトン、

【化 7】



20

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリアル基から選択され、かつ、約 80 ~ 約 550 原子質量単位の分子量を有するエステル

からなる群から選択されることを特徴とする前記 4.3. に記載の組成物。

45. 冷却を行うための方法であって、冷却されるべき本体の近くで前記 1. ~ 30. のいずれかーに記載の前記組成物を蒸発させる工程と、その後前記組成物を凝縮させる工程とを含むことを特徴とする方法。

30

46. 熱を発生させるための方法であって、加熱されるべき本体の近くで前記 1. ~ 30. のいずれかーに記載の前記組成物を凝縮させる工程と、その後前記組成物を蒸発させる工程とを含むことを特徴とする方法。

47. 冷却を行うための方法であって、冷却されるべき本体の近くで前記 41. ~ 43. のいずれかーに記載の組成物を蒸発させる工程と、その後前記組成物を凝縮させる工程とを含むことを特徴とする方法。

48. 熱を発生させるための方法であって、加熱されるべき本体の近くで前記 41. ~ 43. のいずれかーに記載の前記組成物を凝縮させる工程と、その後前記組成物を蒸発させる工程とを含むことを特徴とする方法。

40

49. 圧縮冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置で前記 35. に記載の組成物を検出するための方法であって、前記組成物を前記装置に提供する工程と、前記装置の漏洩ポイントでまたは該装置の近くで前記組成物を検出するための好適な手段を提供する工程とを含むことを特徴とする方法。

50. 圧縮冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置で前記 42. または 43. に記載の組成物を検出するための方法であって、前記組成物を前記装置に提供する工程と、前記装置の漏洩ポイントでまたは該装置の近くで前記組成物を検出するための好適な手段を提供する工程とを含むことを特徴とする方法。

51. 鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ

50

）オレフィンからなる群から選択された冷凍潤滑油への前記 1 . ~ 3 0 . のいずれかーに記載の組成物を含む冷媒または伝熱流体組成物の可溶化方法であって、前記方法が有効量の相溶化剤の存在下で前記潤滑油を前記組成物と接触させる工程を含み、前記相溶化剤が

a) 式 $R^1 [(OR^2)_x OR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1 ~ 3 の整数であり、 y が 1 ~ 4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

10

b) 式 $R^1 C(O)NR^2R^3$ およびシクロ - $[R^4CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビルン基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1 C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約 70 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 $R^1 CN$ で表されるニトリルであって、 R^1 が 5 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリアル炭化水素基から選択され、かつ、約 90 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するニトリル；

20

e) 式 RC_lx で表されるクロロカーボンであって、 x が 1 または 2 であり、 R が 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 200 原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 $R^1 OR^2$ で表されるアリアルエーテルであって、 R^1 が 6 ~ 12 個の炭素原子を有するアリアル炭化水素基から選択され、 R^2 が 1 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 150 原子質量単位の分子量を有するアリアルエーテル；

g) 式 CF_3R^1 で表される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される 1, 1, 1 - トリフルオロアルカン；

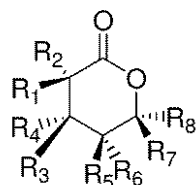
30

h) 式 $R^1 OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約 5 ~ 約 15 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択されるか、または、フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2 = CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールがタイプ $HOCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は 0 ~ 4 の整数であり、 y は 0 ~ 3 の整数であり、そして z は 0 か 1 かのどちらかである) のものである、フルオロエーテル、

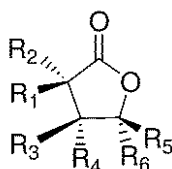
40

i) 構造 $[B]$ 、 $[C]$ 、および $[D]$ で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビルン基から選択され、かつ、分子量が約 100 ~ 約 300 原子質量単位であるラクトン、

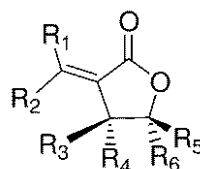
【化 8】



[B]



[C]



[D]

10

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリアル基から選択され、かつ、約 80 ~ 約 550 原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択されることを特徴とする方法。

52. 圧縮冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置の圧縮機への油戻しの改良方法であって、前記装置に前記 31. に記載の組成物を使用する工程を含むことを特徴とする方法。

53. 鉱油、アルキルベンゼン、合成パラフィン、合成ナフテン、およびポリ(アルファ)オレフィンからなる群から選択された冷凍潤滑油への冷媒または伝熱流体組成物の可溶化方法であって、前記方法が有効量の相溶化剤の存在下で前記潤滑油を前記冷媒または伝熱流体組成物と接触させる工程を含み、前記冷媒または伝熱流体が、

20

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225y e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 152 a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225y e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントのトランス - HFC - 1234z e ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントの HFC - 1225y e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 1243z f ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234z e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 134a ;

30

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234z e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 152a ;

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234z e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの HFC - 227ea、ならびに

約 1 重量パーセント ~ 約 99 重量パーセントのトランス - HFC - 1234z e および約 99 重量パーセント ~ 約 1 重量パーセントの CF_3I

からなる群から選択された組成物を含み、

そして

前記相溶化剤が、

a) 式 $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ で表されるポリオキシアルキレングリコールエーテルであって、 x が 1 ~ 3 の整数であり、 y が 1 ~ 4 の整数であり、 R^1 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子および y 個の結合部位を有する脂肪族炭化水素基から選択され、 R^2 が 2 ~ 4 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択され、 R^3 が水素ならびに 1 ~ 6 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、 R^1 および R^3 の少なくとも 1 つが前記炭化水素基から選択され、かつ、約 100 ~ 約 300 原子質量単位の分子量を有するポリオキシアルキレングリコールエーテル；

40

b) 式 $R^1C(O)NR^2R^3$ およびシクロ - $[R^4CON(R^5) -]$ で表されるアミドであって、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^5 が独立して 1 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基、ならびに 6 ~ 12 個の炭素原子を有する多くても 1 つの芳香族基から選択され、 R^4 が 3 ~ 12 個の炭素原子を有する脂肪族ヒドロカルビレン基から選択さ

50

れ、かつ、約100～約300原子質量単位の分子量を有するアミド；

c) 式 $R^1C(O)R^2$ で表されるケトンであって、 R^1 および R^2 が独立して1～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式およびアリール炭化水素基から選択され、かつ、約70～約300原子質量単位の分子量を有するケトン；

d) 式 R^1CN で表されるニトリルであって、 R^1 が5～12個の炭素原子を有する脂肪族、脂環式またはアリール炭化水素基から選択され、約90～約200原子質量単位の分子量を有するニトリル；

e) 式 RC_lx で表されるクロロカーボンであって、 x が1または2であり、 R が1～12個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択され、かつ、約100～約200原子質量単位の分子量を有するクロロカーボン；

f) 式 R^1OR^2 で表されるアリールエーテルであって、 R^1 が6～12個の炭素原子を有するアリール炭化水素基から選択され、 R^2 が1～4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基から選択され、かつ、約100～約150原子質量単位の分子量を有するアリールエーテル；

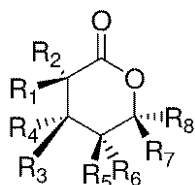
g) 式 CF_3R^1 で表される1,1,1-トリフルオロアルカンであって、 R^1 が約5～約15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択される1,1,1-トリフルオロアルカン；

h) 式 $R^1OCF_2CF_2H$ で表されるフルオロエーテルであって、 R^1 が約5～約15個の炭素原子を有する脂肪族および脂環式炭化水素基から選択されるか、または、

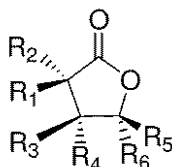
フルオロオレフィンとポリオールとから誘導され、ここで、前記フルオロオレフィンがタイプ $CF_2=CXY$ (式中、 X は水素、塩素またはフッ素であり、そして Y は塩素、フッ素、 CF_3 または R_f が CF_3 、 C_2F_5 もしくは C_3F_7 である OR_f である) のものであり、そして前記ポリオールがタイプ $HOCH_2CRR'(CH_2)_z(CHOH)_xCH_2(CH_2OH)_y$ (式中、 R および R' は水素、 CH_3 または C_2H_5 であり、 x は0～4の整数であり、 y は0～3の整数であり、そして z は0か1かのどちらかである) のものである、フルオロエーテル；

i) 構造 [B]、[C]、および [D] で表されるラクトンであって、 $R_1 \sim R_8$ が独立して水素か、線状、分岐、環式、二環式、飽和および不飽和のヒドロカルビル基から選択され、かつ、分子量が約100～約300原子質量単位であるラクトン；

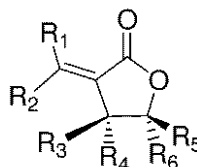
【化9】



[B]



[C]



[D]

ならびに

j) 一般式 $R^1CO_2R^2$ で表されるエステルであって、 R^1 および R^2 が独立して線状および環式の、飽和および不飽和の、アルキルおよびアリール基から選択され、かつ、約80～約550原子質量単位の分子量を有するエステルからなる群から選択されることを特徴とする方法。

54. 圧縮冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置の圧縮機への油戻しの改良方法であって、前記41.に記載の組成物を前記装置で使用する工程を含むことを特徴とする方法。

55. 冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での高GWP冷媒を置換える方法であって、前記高GWP冷媒がR134a、R22、R123、R11、R245fa、R11

10

20

30

40

50

4、R 2 3 6 f a、R 1 2 4、R 1 2、R 4 1 0 A、R 4 0 7 C、R 4 1 7 A、R 4 2 2 A、R 5 0 7 A、R 5 0 2、およびR 4 0 4 Aからなる群から選択され、前記1.~30.のいずれかーに記載の組成物を、前記高GWP冷媒を使用する、使用したまたは使用するようデザインされている前記冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に提供する工程を含むことを特徴とする方法。

56. 冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置での高GWP冷媒を置換える方法であって、前記高GWP冷媒がR 1 3 4 a、R 2 2、R 1 2 3、R 1 1、R 2 4 5 f a、R 1 1 4、R 2 3 6 f a、R 1 2 4、R 1 2、R 4 1 0 A、R 4 0 7 C、R 4 1 7 A、R 4 2 2 A、R 5 0 7 A、R 5 0 2、およびR 4 0 4 Aからなる群から選択され、

組成物であって、

約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC-1225y eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-152a；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC-1225y eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-1234y f；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC-1225y eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのトランス-HFC-1234z e；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのHFC-1225y eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-1243z f；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのトランス-HFC-1234z eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-134a；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのトランス-HFC-1234z eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-152a；

約1重量パーセント~約99重量パーセントのトランス-HFC-1234z eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのHFC-227e a；ならびに

約1重量パーセント~約99重量パーセントのトランス-HFC-1234z eおよび約99重量パーセント~約1重量パーセントのCF₃I

からなる群から選択された組成物を、前記高GWP冷媒を使用する、使用したまたは使用するようデザインされている前記冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置に提供する工程を含むことを特徴とする方法。

57. 前記1.~30.のいずれかーに記載の組成物を伝熱流体として使用する方法であって、前記組成物を熱源からヒートシンクへ運ぶ工程を含むことを特徴とする方法。

58. 前記1.~30.のいずれかーに記載の組成物の製造方法であって、

(i)冷媒組成物の1つまたは複数の成分のある容量を少なくとも1つの冷媒容器から回収する工程と、

(ii)前記回収成分の1つまたは複数の再使用を可能にするのに十分なほど不純物を除去する工程と、

(iii)場合により、前記回収容量の成分のすべてまたは一部を少なくとも1つの追加の冷媒組成物または成分と組み合わせる工程と

を含むことを特徴とする方法。

59. 前記1.~30.、40.、41.、または42.のいずれかー項に記載の組成物を含有することを特徴とする冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置。

60. 移動式エアコン装置を含むことを特徴とする前記59.に記載の冷凍、エアコン、またはヒートポンプ装置。

61. 冷凍、エアコンまたはヒートポンプ装置での冷媒漏洩の早期検出方法であって、前記装置に非共沸組成物を使用する工程と、冷却性能の低下を監視する工程とを含むことを特徴とする方法。

62. 前記1.~30.のいずれかーに記載の組成物を含むことを特徴とする発泡剤。

63. (a)前記1.~30.のいずれかーに記載の組成物を発泡性組成物に加える工程と、

(b)発泡体を形成するのに有効な条件下に発泡性組成物を反応させる工程と

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする発泡体の形成方法。

64. 前記1. ~ 30. のいずれかーに記載の組成物を含むことを特徴とするスプレー可能な組成物。

65. 前記1. ~ 30. のいずれかーに記載の組成物をエアゾール容器中の活性成分に加える工程を含むエアゾール製品の製造方法であって、前記組成物が噴射剤として機能することを特徴とする方法。

66. 火炎を、前記1. ~ 30. のいずれかーに記載の組成物を含む流体と接触させる工程を含むことを特徴とする火炎の抑制方法。

67. (a) 前記1. ~ 30. のいずれかーに記載の組成物を含む試剤を提供する工程と

、
(b) 該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、

(c) 該試剤をある区域へ吐出して当該区域で火を消すまたは抑制する工程と
を含むトータル-フラッド用途での火の消火または抑制方法。

68. (a) 前記1. ~ 30. のいずれかーに記載の組成物を含む試剤を提供する工程と

、
(b) 該試剤を加圧吐出システムに配置する工程と、

(c) 該試剤をある区域へ吐出して火災または爆発が起こるのを防ぐ工程と
を含むことを特徴とする火災または爆発を防止するための区域の不活性化方法。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.				F I	
A 6 2 D	1/08	(2006.01)		C 0 9 K	3/30 J
				C 0 9 K	3/30 N
				A 6 2 D	1/08

(31)優先権主張番号 60/732,769

(32)優先日 平成17年11月1日(2005.11.1)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 11/369,227

(32)優先日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 バーバラ ハピランド マイナー

アメリカ合衆国 2 1 9 2 1 メリーランド州 エルクトン グリーンヘブン ドライブ 2 3 3

(72)発明者 ヴェリユール ノット マリカージュナ ラオ

アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア州 ウィルミントン ジョージタウン アベニュー 1

(72)発明者 ドナルド バーナード バイヴェンス

アメリカ合衆国 1 9 3 4 8 ペンシルバニア州 ケネット スクウェア ウエスト ローカスト
レーン 2 1 0

(72)発明者 ディーパック ペルティ

アメリカ合衆国 1 9 7 0 7 デラウェア州 ホッケシン ハリソン ドライブ 4 0 3

審査官 中野 孝一

(56)参考文献 特表2007-535611(JP,A)

特表2006-512426(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0127383(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K3/00、

C09K3/30、

C09K5/00-5/20