



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0093543
(43) 공개일자 2010년08월25일

(51) Int. Cl.

C09K 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7011854

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년10월31일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년05월28일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/081955

(87) 국제공개번호 WO 2009/059106

국제공개일자 2009년05월07일

(30) 우선권주장

60/984,173 2007년10월31일 미국(US)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니

미합중국 델라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
마아캣트 스트리트 1007

(72) 발명자

페르티, 디팍

미국 19707 텔라웨어주 호케신 해리슨 드라이브
403

(74) 대리인

김영, 양영준, 양영환

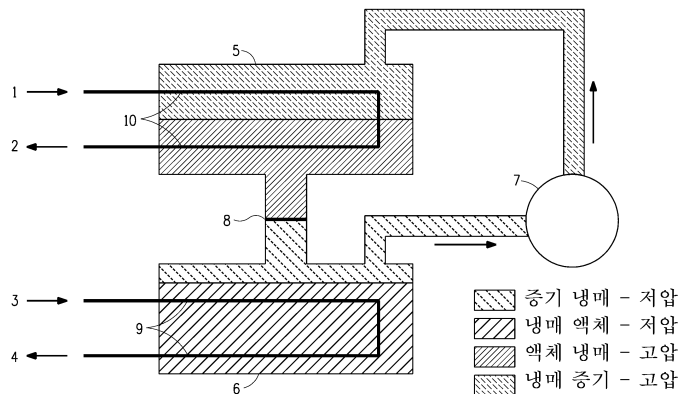
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 요오도트라이플루오로메탄을 포함하는 조성물 및 그의 용도

(57) 요약

고정식 공조 또는 냉동 시스템, 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에서 냉매를 포함하는 열전달 유체로서 유용한, 요오도트라이플루오로메탄 및 다른 화합물들을 포함하는 조성물이 개시된다. 또한, 그러한 장비에서 냉각을 생성하는 방법 및 R22, R407C, R410A, R404A 또는 R507A를 대체하는 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

요오도트라이플루오로메탄과, 다이플루오로메탄과, 펜탄, 부탄, 아이소부탄, 프로필렌, 사이클로프로필렌 및 프로판으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 탄화수소를 포함하는 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 탄화수소는 프로판을 포함하며, 조성물은 펜타플루오로에탄을 추가로 포함하는 조성물.

청구항 3

요오도트라이플루오로메탄 및 1,1,1,2-테트라플루오로에탄;

요오도트라이플루오로메탄, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄 및 다이플루오로메탄;

요오도트라이플루오로메탄 및 펜타플루오로에탄;

요오도트라이플루오로메탄, 다이플루오로메탄; 펜타플루오로에탄 및 1,1,1,2-테트라플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진 조성물.

청구항 4

약 0.01 내지 약 67.25 중량의 다이플루오로메탄 및 약 32.75 내지 약 99.99 %의 요오도트라이플루오로메탄으로 본질적으로 이루어진 조성물.

청구항 5

제2항에 있어서,

35%의 요오도트라이플루오로메탄, 55%의 다이플루오로메탄, 5%의 펜타플루오로에탄 및 5%의 프로판; 또는

35%의 요오도트라이플루오로메탄, 60%의 다이플루오로메탄, 2.5%의 펜타플루오로에탄 및 2.5%의 프로판을 포함하는 조성물.

청구항 6

제3항에 있어서,

30 내지 50 중량%의 요오도트라이플루오로메탄 및 50 내지 70 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로에탄;

5 내지 35 중량%의 요오도트라이플루오로메탄, 5 내지 40 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로에탄 및 33 내지 70 중량%의 다이플루오로메탄; 또는

25 내지 50 중량%의 요오도트라이플루오로메탄, 40 내지 60 중량%의 다이플루오로메탄, 0 내지 50 중량%의 펜타플루오로에탄 및 5 내지 50 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진 조성물.

청구항 7

제1항, 제3항 또는 제4항에 있어서, 폴리알킬렌 글리콜, 폴리올 에스테르, 폴리비닐에테르, 광유, 알킬벤젠, 합성 파라핀, 합성 나프텐, 및 폴리(알파)올레핀으로 이루어진 군으로부터 선택되는 윤활제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 8

제1항, 제3항 또는 제4항에 있어서, 상용화제, UV 염료, 가용화제, 트래이서, 안정제, 퍼플루오로폴리에테르, 및 작용화된 퍼플루오로폴리에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 첨가제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 9

증발기에서 증기 냉매를 형성하도록 냉매인 제1항, 제3항 또는 제4항의 조성물을 증발시키는 단계; 액체 냉매를 형성하도록 증기 냉매를 응축시키는 단계; 및 액체 냉매를 증발기로 복귀시키는 단계를 포함하는 냉각 생성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 냉매 증기를 응축시키기 전에 냉매 증기를 압축시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 냉각은 고정식 공조 또는 고정식 냉동 시스템에서 생성되는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 제1 냉각 매질을 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기의 출구로 순환시키고, 이에 의해 제1 냉각 매질이 증발기의 입구로부터 출구로 지나감에 따라 제1 냉각 매질의 온도를 낮추는 단계; 및 제1 냉각 매질을 냉각될 물체로 지나가게 하고, 이에 의해 냉각을 생성하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 냉각은 만액식 증발기 냉각기(flooded evaporator chiller)에서 생성되는 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 냉매 조성물을 증발시키는 단계는 냉매 조성물을 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기 내의 출구를 통하여 순환시키고, 이에 의해 증발기 내에 포함된 제1 액체 냉각 매질의 온도를 낮추는 단계; 및 제1 액체 냉각 매질을 증발기로부터 냉각될 물체로 지나가게 하고, 이에 의해 냉각을 생성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 냉각은 직접 팽창식 냉각기에서 생성되는 방법.

청구항 16

만액식 증발기 냉각기, 직접 팽창식 냉각기 또는 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템에서 R22, R407C, R-410A, R404A 또는 R507A를 대체하는 방법으로서, 제1항, 제3항 또는 제4항의 조성물을 상기 만액식 증발기 냉각기, 직접 팽창식 냉각기 또는 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템에 제공하는 단계를 포함하고, 상기 조성물은 냉매를 포함하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 냉매 조성물은 R22, R404A, R407C, R410A 또는 R507A 대신에 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템에 제공되는 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 냉매 조성물은 R22, R407C 또는 R410A 대신에 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에 제공되는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 요오도트라이플루오로메탄을 포함하는 낮은 GWP 냉매 조성물의 분야에 관한 것이다. 이들 조성물은 고정식 공조 또는 냉동 시스템, 만액식 증발기 냉각기(flooded evaporator chiller) 또는 직접 팽창식 냉각기를 포함하는 R22, R407C, R410A, R404A 또는 R507A를 위하여 설계된 장비에서 낮은 GWP 대체물로서 유용하다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 환경 영향이 있다고 하더라도 조금 밖에 없는, 다양한 응용을 위한 작동 유체가 모색되고 있다. 클로로플루오로카본의 대체물로서 채택되는 하이드로플루오로카본 작동 유체는 오존 파괴 지수(ozone depletion potential)를 갖지 않지만, 지구 온난화에 기여하는 것으로 밝혀졌다.
- [0003] 따라서, 냉매, 열전달 유체, 세정 용제, 에어로졸 추진제, 폼 발포제 및 소화제 또는 화재 진압제로서 현재 사용 중인 하이드로플루오로카본의 대체물이 모색된다.
- [0004] 기존의 장비에서 드롭-인(drop-in) 대체물로서의 역할을 하기 위해서, 대체물이 원래의 작동 유체 - 이를 위하여 장비가 설계됨 - 의 특성에 가깝거나 또는 이에 매칭되어야 한다. 기존 냉매의 대체를 허용할 특성들의 균형을 제공하는 조성물임을 확인하고 또한 유사한 응용을 위해 설계된 새로운 장비에서 냉매로서의 역할을 하는 것이 바람직한 것이다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명은 특정 요오도트라이플루오로메탄 조성물, 및 특히 R22, R407C, R410A, R404A 또는 R507A를 대체하기 위한 냉매를 제공하며, 특정 요오도트라이플루오로메탄 조성물은 낮은 지구 온난화 지수(global warming potential, GWP) 및 대체되는 냉매와 유사한 에너지 효율 및 냉동 용량을 갖는다. 부가적으로, 본 발명은 - 글라이드(glide)를 잘 활용하도록 최적화되는 열 교환기(즉, 증발기 또는 응축기)를 갖는 열전달 시스템에 대하여 낮은 또는 특정량의 글라이드를 갖는 냉매를 제공한다.
- [0006] 특히, 본 명세서에 개시된 조성물은 고정식 공조 또는 고정식 냉동 시스템에서 작용 유체로서 R22, R404A, R407C, R410A, 또는 R507A를 대체하거나, 또는 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 (DX) 냉각기에서 R22, R407C 또는 R410A를 대체하는 데 유용할 수 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같은 조성물은 새로운 또는 기존의 장비에 유용할 수 있다.
- [0007] 본 발명에 따르면, 요오도트라이플루오로메탄과, 다이플루오로메탄과, 펜탄, 부탄, 아이소부탄, 프로필렌, 사이클로프로필렌 및 프로판으로 이루어진 군으로부터 선택되는 추가의 화합물을 포함하는 조성물이 제공된다.
- [0008] 특정 실시 형태에서, 추가의 화합물은 프로판이다. 본 실시 형태에서, 조성물은 펜타플루오로에탄을 추가로 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 본 발명에 따르면, 요오도트라이플루오로메탄 및 1,1,1,2-테트라플루오로에탄; 또는 요오도트라이플루오로메탄, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄 및 다이플루오로메탄; 또는 요오도트라이플루오로메탄 및 펜타플루오로에탄; 또는 요오도트라이플루오로메탄, 다이플루오로메탄, 펜타플루오로에탄 및 1,1,1,2-테트라플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진 조성물이 제공된다.
- [0010] 또한, 본 발명에 따르면, 약 0.01 내지 약 67.25 중량의 다이플루오로메탄 및 약 32.75 내지 약 99.99 %의 요오도트라이플루오로메탄으로 본질적으로 이루어진 조성물이 제공된다.
- [0011] 또한, 본 발명에 따르면, 만액식 증발기 냉각기, 직접 팽창식 냉각기 또는 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템에서 R22, R407C, R-410A, R404A 또는 R507A를 대체하는 방법이 제공된다. 본 방법은 냉매인 상기 조성물 중 임의의 것을 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템에 제공하는 단계를 포함한다. 본 방법에 따르면, R22, R404A, R407C, R410A 또는 R507A는 고정식 공조 또는 고정식 냉동 시스템에서 상기 조성물 중 임의의 것으로 대체되고, R22, R407C 또는 R410A는 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에서 상기 조성물 중 임의의 것으로 대체된다.
- [0012] 또한, 본 발명에 따르면, 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템, 만액식 증발기 또는 직접 팽창식 냉각기에서 냉각을 생성하는 방법이 제공된다. 본 방법은 증발기에서 증기 냉매를 형성하도록 냉매인 상기 조성물 중 임의의 것을 증발시키는 단계, 냉매 액체를 형성하도록 냉매 증기를 응축시키는 단계, 및 냉매 액체를 증발기로 복귀시키는 단계를 포함한다.
- [0013] 일 실시 형태에서, 냉각을 생성하는 방법은 고정식 냉동 또는 고정식 공조 시스템에서 냉각을 생성하는 단계를 포함한다.

[0014] 다른 실시 형태에 따르면, 냉각을 생성하는 방법은 만액식 증발기 냉각기에서 냉각을 생성하는 단계를 포함한다. 본 방법에서는, 제1 냉각 매질이 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기의 출구로 순환되고, 이에 의해 제1 냉각 매질이 증발기의 입구로부터 출구로 지나감에 따라 제1 냉각 매질의 온도를 낮춘다. 이어서, 제1 냉각 매질이 냉각될 물체로 지나가게 되고, 이에 의해 냉각을 생성한다. 본 발명의 방법의 이러한 실시 형태는 만액식 증발기 냉각기에서 실시될 수 있다.

[0015] 또 다른 실시 형태에 따르면, 냉각을 생성하는 방법은 직접 팽창식 냉각기에서 냉각을 생성하는 단계를 포함한다. 본 방법에서, 냉매 조성물을 증발시키는 단계는 냉매 조성물을 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기 내의 출구를 통하여 순환시키고, 이에 의해 증발기 내에 포함되어 있는 제1 액체 냉각 매질의 온도를 낮추는 단계를 포함한다. 이어서, 제1 액체 냉각 매질이 증발기로부터 냉각될 물체로 지나가게 되고, 이에 의해 냉각을 생성한다. 본 발명의 방법의 이러한 실시 형태는 직접 팽창식 냉각기에서 실시될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] <도 1>

도 1은 본 발명의 냉매 조성물을 이용하는 고정식 공조 또는 고정식 냉동 시스템의 개략도.

<도 2>

도 2는 본 발명의 냉매 조성물을 이용하는 만액식 증발기 냉각기의 개략도.

<도 3>

도 3은 본 발명의 냉매 조성물을 이용하는 직접 팽창식 냉각기의 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서 설명되는 실시 형태의 상세 사항을 다루기 전에, 몇몇 용어를 정의하거나 또는 명확히 하기로 한다.

[0018] 지구 온난화 지수(GWP)는 1 킬로그램의 이산화탄소의 방출과 비교하여, 1 킬로그램의 특정 온실 가스의 대기 방출로 인한 상대 지구 온난화 기여도를 평가하기 위한 지수이다. GWP는 주어진 가스에 대하여 대기 수명의 효과를 나타내는 상이한 시계(time horizon)에 대하여 계산될 수 있다. 100년 시계에 대한 GWP가 통상 기준이 되는 값이다. 혼합물의 경우, 각 성분에 대한 개별 GWP를 기초로 하여 가중 평균이 계산될 수 있다.

[0019] 냉동 용량 (때때로 냉각 용량으로 지칭됨)은 순환되는 냉매 파운드당 증발기에서의 냉매의 엔탈피 변화, 즉 주어진 시간당 증발기에서 냉매에 의해 제거되는 열을 정의하기 위한 용어이다. 냉동 용량은 냉각을 생성하는 냉매 또는 열전달 조성물의 능력의 척도이다. 따라서, 용량이 더 높을수록 생성될 수 있는 냉각은 더 크다.

[0020] 성능 계수(coefficient of performance, COP)는 제거된 열의 양을 사이클을 작동시키기 위해서 필요한 에너지 입력으로 나눈 값이다. COP가 더 높을수록 에너지 효율도 더 높다. COP는 내부 및 외부 온도의 특정 설정에서 냉동 또는 공조 장비에 대한 효율 등급인 에너지 효율 비(energy efficiency ratio, EER)와 직접 관계되어 있다.

[0021] 글라이드(또한 때때로 온도 글라이드로도 지칭됨)는 임의의 과열 또는 과열을 제외한, 냉동 또는 공조 시스템의 구성요소 내에서 냉매에 의한 상 변화 과정의 출발 온도와 종료 온도 사이의 차의 절대값으로 정의된다. 이러한 용어는 통상 비공비 혼합물(zeotrope)의 응축 또는 증발을 기술한다. 구체적으로, 응축기에서 냉매 글라이드는 응축 압력에서의 그의 이슬점과 기포점 온도 사이의 차이이며, 한편, 증발기에서, 이는 증발 압력에서의 포화 증기 온도와 입구 온도 사이의 차이이다. 순수한 화합물 냉매는 특정 온도 및 압력에서 공비 조성물(azeotrope composition)과 같이 제로 글라이드를 갖는다. 공비 혼합물과 유사하게 거동하는 근사-공비(때때로 공비-유사로 지칭됨) 조성물은 낮은 글라이드를 가질 것이다. 비-공비 혼합물(또는 비공비 혼합물)인 조성물은 상당히 더 높은 글라이드를 가질 수 있다. 평균 글라이드는 증발기에서 글라이드 및 응축기의 글라이드의 평균을 의미하는 것으로 의미된다.

[0022] 용어 "과열"은 주어진 압력에 대한 증기의 포화점 미만으로의 증기의 온도의 감소를 말한다. 포화점은 증기가 통상적으로 액체로 응축될 온도이지만, 과열은 주어진 압력에서 더 낮은 온도의 증기를 생성한다. 포화점 미만에서 증기를 냉각시킴으로써, 정미 냉동 능력(net refrigeration capacity)이 증가될 수 있다. 과열은 이에 의해 시스템, 예를 들어 증기 압축 열전달 시스템(냉동 또는 공조 시스템을 의미함)의 냉동 능력 및 에너지 효율

을 개선한다. 과열도(superheat)는 그의 포화 증기 온도를 초과하여 어느 정도까지 증기 조성물이 가열되는지를 정의하는 용어이다.

[0023] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 비-공비 조성물은 공비가 아닌 것과 또한 근사-공비가 아닌 것을 포함하며, 이는 비-공비 조성물이 성분들의 단순 혼합물처럼 거동하며 그에 따라서 증발 또는 비등 제거 동안 분별될 것임을 의미한다. 열전달 시스템으로부터의 누설 동안, 이러한 분별은 보다 낮은 비등(보다 높은 증기압) 성분이 장치로부터 먼저 누설되게 할 것이다. 따라서, 열전달 시스템 내부에 남아있는 열전달 조성물의 증기압이 감소될 것이다. 이러한 압력 강하는 측정될 수 있으며, 누설의 초기 표시로서 사용될 수 있다.

[0024] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 공비 조성물은 단일 물질인 것처럼 거동하는 2가지 이상의 물질들의 정비점(constant-boiling) 혼합물을 포함한다. 공비 조성물을 특성화하는 한 가지 방법으로는 당해 액체의 부분적 증발 또는 증류에 의해 생성되는 증기가 그 액체 - 그로부터 증기가 증발 또는 증류됨 - 와 동일한 조성을 갖는다는 것이 있는데, 즉, 혼합물은 조성 변화 없이 증류/환류된다. 정비점 조성물은 공비 혼합물로서 특성화되는데, 그 이유는 정비점 조성물이 동일 화합물의 비공비 혼합물의 비등점과 비교했을 때 최대 또는 최소 비등점을 나타내기 때문이다. 공비 조성물은 작동 동안에는 열전달 시스템 내에서 분별되지 않을 것인데, 상기 분별은 이 시스템의 효율을 감소시킬 수 있다. 부가적으로, 공비 조성물은 열전달 시스템으로부터의 누출 시에 분별되지 않을 것이다.

[0025] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 근사-공비 조성물 (일반적으로 공비-유사 조성물로도 지칭됨)은 본질적으로 단일 물질처럼 거동하는 2가지 이상의 물질의 사실상 정비점의 액체 혼합물을 포함한다. 근사-공비 조성물을 특성화하는 한 가지 방법으로는 당해 액체의 부분적 증발 또는 증류에 의해 생성되는 증기가 그 액체 - 그로부터 증기가 증발 또는 증류됨 - 와 사실상 동일한 조성을 갖는다는 것이 있는데, 즉, 혼합물은 상당한 조성 변화 없이 증류/환류된다. 근사-공비 조성물을 특성화하는 다른 방법으로는 특정 온도에서 조성물의 기포점 증기압과 이슬점 증기압이 사실상 동일하다는 것이 있다. 본 발명에서, 조성물의 50 중량%를 증발 또는 비등 제거에 의한 것 등에 의해 제거한 후에, 원래 조성물과, 원래 조성물의 50 중량%를 제거한 후 남아있는 조성물 사이의 증기압 차이가 약 10 퍼센트 미만일 경우 조성물은 근사-공비 조성물이다.

[0026] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 열전달 시스템은 열전달 조성물을 이용하는, 임의의 냉동 시스템, 냉장고, 공조 시스템, 에어컨, 열 펌프, 만액식 증발기 냉각기, 직접 팽창식 냉각기 등일 수 있다.

[0027] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 열전달 조성물은 열을 열원(heat source)으로부터 열 싱크(heat sink)로 운반하는 데 사용되는 조성물을 포함한다.

[0028] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 냉매는 조성물이 액체에서 기체로 그리고 원래대로 상 변화를 진행하는 사이클에서 열전달 조성물로서 작용하는 화합물 또는 화합물들의 혼합물을 포함한다.

[0029] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "포함하다", "포함하는", "구비하다", "구비하는", "갖는다", "갖는"이라는 용어 또는 이들의 임의의 다른 변형은 배타적이지 않은 포함을 커버하고자 한다. 예를 들어, 요소들의 목록을 포함하는 공정, 방법, 용품, 또는 장치는 반드시 그러한 요소만으로 제한되지는 않고, 명확하게 열거되지 않거나 그러한 공정, 방법, 용품, 또는 장치에 내재적인 다른 요소를 포함할 수도 있다. 더욱이, 명백히 반대로 기술되지 않는다면, "또는"은 포괄적인 '또는'을 말하며 배타적인 '또는'을 말하는 것은 아니다. 예를 들어, 조건 A 또는 B는 하기 중 어느 하나에 의해 만족된다: A는 참 (또는 존재함)이고 B는 거짓 (또는 존재하지 않음), A는 거짓 (또는 존재하지 않음)이고 B는 참 (또는 존재함), A 및 B 모두가 참 (또는 존재함).

[0030] 또한, 부정관사("a" 또는 "an")의 사용은 본 명세서에서 설명되는 요소 및 구성요소를 설명하기 위해 채용된다. 이는 단지 편의상 그리고 본 발명의 범주의 전반적인 의미를 제공하기 위해 행해진다. 이러한 기재는 하나 또는 적어도 하나를 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 단수형은 그가 달리 의미하는 것이 명백하지 않으면 복수를 또한 포함한다. 원소의 주기율표 내의 칼럼(column)에 대응하는 족(group) 번호는 문헌[CRC Handbook of Chemistry and Physics, 81st Edition (2000-2001)]에 나타난 바와 같은 "새로운 표기"(New Notation) 규정을 사용한다.

[0031] 달리 정의되지 않으면, 본 명세서에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 기술 분야의 숙련자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 본 명세서에서 설명되는 것과 유사하거나 등가인 방법 및 재료가 본 발명의 실시 형태의 실시 또는 시험에서 사용될 수 있지만, 적합한 방법 및 재료가 후술된다. 본 명세서에서 언급되는 모든 간행물, 특허 출원, 특허, 및 다른 참조 문헌은 특정 구절이 인용되지 않으면 전체적으로 참고로 본 명세서에 통합된다. 상충되는 경우에는, 정의를 포함한 본 명세서가 좌우할 것이

다. 게다가, 재료, 방법, 및 실시예는 단지 예시적인 것이며 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0032] 조성물

[0033] 본 발명은 대체로 요오도트라이플루오로메탄(CF_3I)을 포함하는 조성물에 관한 것이다. 요오도트라이플루오로메탄은 다양한 공급원으로부터 구매가능하거나, 또는 본 기술 분야에 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0034] 일 실시 형태에 따르면, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄(CF_3I), 다이플루오로메탄(R-32) 및 적어도 하나의 탄화수소를 포함한다. 본 실시 형태의 조성물은 이하에서 그룹 A의 조성물로 지칭될 것이다. 추가의 탄화수소가 표 1에 나타나 있다.

표 1

코드	구조	명칭	다른 기호
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}$ H_3	n-펜탄	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	n-부탄	
i-부탄	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	아이소부탄	
	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}$ H_3	2-메틸부탄	
HC-1270	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	프로필렌	R1270
HC-C270	사이클로- $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	사이클로프로판	RC270
HC-290	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	프로판	R290

[0035] 표 1의 탄화수소는 본 기술 분야에 공지된 방법에 의해 제조될 수 있거나, 또는 구매가능하다.

[0036] 일 특정 실시 형태에 따르면, 추가의 탄화수소는 특히 프로판을 포함할 수 있다. 본 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 펜타플루오로에탄을 부가적으로 포함할 수 있다.

[0037] 대안적으로, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄(CF_3I), 및 적어도 하나의 하이드로플루오로카본으로 본질적으로 이루어질 수 있다. 이러한 하이드로플루오로카본은 표 2에 나타나 있다. 본 실시 형태에 따른 조성물은 표 2에 열거된 하이드로플루오로카본 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

표 2

코드	구조	명칭	다른 기호
HFC-134a	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$	1,1,1,2-테트라플루오로에탄	R134a
HFC-125	CF_3CHF_2	펜타플루오로에탄	R125
HFC-32	CH_2F_2	다이플루오로메탄	R32

[0038] 일 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄 및 1,1,1,2-테트라플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진다.

[0039] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄 및 다이플루오로메탄으로 본질적으로 이루어진다.

[0040] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 다이플루오로메탄 및 펜타플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진다.

[0043] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 요오도트라이플루오로메탄 및 펜타플루오로에탄으로 본질적으로 이루어진다.

[0044] 표 3에서 명칭이 "조성비"인 칼럼에 열거된 조성물 중 임의의 것은 이하에서 그룹 B의 조성물로 지칭된다. 그룹 B의 조성물에 대한 특정 중량 퍼센트 범위가 표 3에 주어져 있다. 하기에 주어진 범위 중 임의의 것 내에 포함되는 범위의 것들을 포함하는 것은 본 발명의 범주 내에 있다.

표 3

조성비	범위 (중량%)	대안 범위 A (중량%)	대안 범위 B (중량%)
CF ₃ I/32	32.75 내지 99.9/0.01 내지 67.25	40 내지 60/60 내지 40	60 내지 99.9/40 내지 0.1
CF ₃ I/R32/R125/R290	30 내지 40/0.1 내지 60/1 내지 10/1 내지 10	30 내지 40/0.1 내지 55/1 내지 10/1 내지 6	30 내지 40/0.1 내지 35/1 내지 10/1 내지 3
CF ₃ I/R134a	30 내지 60/70 내지 40	30 내지 50/70 내지 50	
CF ₃ I/R134a/R32	5 내지 35/5 내지 40/30 내지 70	5 내지 35/5 내지 40/30 내지 60	5 내지 35/5 내지 40/30 내지 40
CF ₃ I/R32/R125/R134a	25 내지 50/0.1 내지 60/0 내지 50/5 내지 50	25 내지 50/40 내지 60/5 내지 10/5 내지 50	25 내지 50/0.1 내지 40/10 내지 50/5 내지 50

[0045]

[0046] 본 발명의 조성물은 표 3에 기재된 바와 같은 개별 성분들의 요구되는 양을 조합하도록 임의의 편리한 방법에 의해 제조될 수 있다. 바람직한 방법은 요구되는 성분 양의 중량을 측정하고, 이 후에 적절한 용기 내에 성분들을 조합하는 것이다. 필요하다면, 교반이 사용될 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명에 따르면, 약 0.01 내지 약 67.25 중량%의 다이플루오로메탄 및 약 32.75 내지 약 99.99 중량%의 요오도트라이플루오로메탄으로 본질적으로 이루어진 조성물이 제공된다. 본 실시 형태의 조성물은 이하에서 그룹 C의 조성물로 지칭된다.

[0048] 본 발명은 영(0) 또는 낮은 오존 파괴 지수 및 낮은 지구 온난화 지수(GWP)를 갖는 조성물을 제공한다. 본 명세서에 개시된 바와 같은 조성물은 지구 온난화 지수가 현재 사용 중인 많은 하이드로플루오로카본 냉매보다 적을 것이다. 본 발명의 일 태양은 지구 온난화 지수가 1000 미만, 및 500 미만, 그리고 일부 경우에는 350 미만, 또는 심지어 150 미만, 또는 100 미만, 또는 50 미만인 조성물을 제공하는 것이다.

[0049] 부가적으로, 비가연성 및 낮은 GWP는 둘 모두 조성물이 냉매로서 사용될 때 바람직한 특성이다. R32 및 프로판(R290)은 둘 모두 가연성 화합물인 것으로 알려져 있다. 일 실시 형태에서, 이들 가연성 화합물을 함유하는 표 2의 대안 범위 A에 제공된 이들 조성물은 비가연성 또는 덜 가연성일 것으로 예상된다. 다른 실시 형태에서, 표 2의 대안 범위 B에 제공된 이들 조성물은 비가연성일 것으로 예상된다. 전체적으로, 표 2에 기재된 바와 같은 조성물은 그들이 대체하려고 하는 기존의 냉매 화합물 또는 블렌드보다 더 낮은 GWP를 갖는다(본 명세서의 실시예 1 및 실시예 2 참조).

[0050] 본 명세서에 개시된 바와 같은 본 발명의 조성물은 냉동, 공조, 또는 열 펌프 시스템에서 습기 제거에 도움이 되도록 건조제와 조합하여 사용될 수 있다. 건조제는 활성 알루미늄, 실리카 겔, 또는 제올라이트-기반 분자체로 구성될 수 있다. 대표적인 분자체는 MOLSIV XH-7, XH-6, XH-9 및 XH-11(미국 일리노이주 데스 플레인즈 소재의 유오피 엘엘씨(UOP LLC))를 포함한다. HFC-32, XH-11과 같은 작은 분자 크기를 갖는 냉매의 경우, 건조제가 바람직하다.

[0051] 본 발명의 조성물은 폴리알킬렌 글리콜, 폴리올 에스테르, 폴리비닐에테르, 광유, 알킬벤젠, 합성 파라핀, 합성 나프텐, 및 폴리(알파)올레핀으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 윤활제를 추가로 포함할 수 있

다.

- [0052] 본 발명의 조성물과 함께 사용하기 위한 윤활제는 냉동 또는 공조 장치와 함께 사용하기에 적합한 것을 포함한다. 이러한 윤활제들 중에서도 클로로플루오로카본 냉매를 이용하는 증기 압축 냉동 장치에서 통상적으로 사용되는 것들이다. 그러한 윤활제 및 그 특성은 본 명세서에 참고로 포함된 문헌[1990 ASHRAE Handbook, Refrigeration Systems and Applications, chapter 8, titled "Lubricants in Refrigeration Systems", pages 8.1 through 8.21]에 논의되어 있다. 본 발명의 조성물과 함께 사용하기에 적합한 윤활제는 압축 냉동 윤활의 분야에서 통상 "광유"로 알려진 것들을 포함할 수 있다. 광유는 파라핀(즉, 직쇄 및 분지형 탄소쇄, 포화 탄화수소), 나프텐(즉, 환형 파라핀) 및 방향족 물질(즉, 이중 결합의 교대를 특징으로 하는 하나 이상의 고리를 포함하는 불포화 환형 탄화수소)을 포함한다. 본 발명의 조성물과 함께 사용하기에 적합한 윤활제는 압축 냉동 윤활의 분야에서 통상 "합성유"로 알려진 것들을 추가로 포함한다. 합성유는 알킬아릴(즉, 선형 및 분지형 알킬 알킬벤젠), 합성 파라핀 및 나프텐, 및 폴리(알파올레핀)을 포함한다. 본 발명의 조성물과 함께 사용하기에 적합한 대표적인 통상적인 윤활제는 구매가능한 BVM 100 N(비브이에이 오일즈(BVA Oils)에 의해 판매되는 파라핀계 광유), 크롬프톤 컴퍼니(Crompton Co.)로부터 상표명 선아이스(Suniso)(등록상표) 3GS 및 선아이스(등록상표) 5GS로 구매가능한 나프텐계 광유, 펜조일(Pennzoil)로부터 상표명 손텍스(Sontex)(등록상표) 372LT로 구매가능한 나프텐계 광유, 칼루메트 루브리컨츠(Calumet Lubricants)로부터 상표명 칼루메트(Calumet)(등록상표) R0-30으로 구매가능한 나프텐계 광유, 쉬리브 케미칼즈(Shrieve Chemicals)로부터 상표명 제롤(Zerol)(등록상표) 75, 제롤(등록상표) 150 및 제롤(등록상표) 500으로 구매가능한 선형 알킬벤젠, 및 HAB 22(니폰 오일(Nippon Oil)에 의해 판매되는 분지형 알킬벤젠)이다.
- [0053] 본 발명의 조성물과 함께 사용하기에 적합한 윤활제는, 하이드로플루오로카본 냉매와 함께 사용하기 위해 설계되고 압축 냉동 및 공조 장치의 작동 조건 하에서 본 발명의 냉매와 혼화가능한 것들을 추가로 포함할 수 있다. 그러한 윤활제들 및 그 특성은 문헌["Synthetic Lubricants and High-Performance Fluids", R. L. Shubkin, editor, Marcel Dekker, 1993]에 논의되어 있다. 그러한 윤활제는 폴리에스테르(POE), 예를 들어 카스트롤(Castrol)(등록상표) 100 (영국의 카스트롤(Castrol)), 폴리아릴렌 글리콜(PAG), 예를 들어 다우(Dow)(미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼(Dow Chemical))로부터의 RL-488A, 폴리비닐 에테르(PVE), 및 폴리카르보네이트(PC)를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 본 발명의 조성물과 함께 사용되는 윤활제는 주어진 압축기의 요건 및 윤활제가 노출될 환경을 고려함으로써 선택된다.
- [0055] 탄화수소를 함유하는 본 명세서에 기재된 본 발명의 조성물은 통상적인 냉동 윤활제, 예를 들어 광유와의 개선된 혼화성을 제공할 수 있다. 따라서, 기존 장비의 개장(retrofit)을 위한 이러한 탄화수소-함유 조성물의 사용은 고비용이며 시간 소모적인 윤활제 변경 공정을 필요로 하지 않을 것이다.
- [0056] 본 발명의 조성물은 상용화제, UV 염료, 가용화제, 트레이서(tracer), 안정제, 퍼플루오로폴리에테르(PFPE), 및 작용화된 퍼플루오로폴리에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 조성물은 약 0.01 중량% 내지 약 5 중량%의 안정제, 자유 라디칼 포착제 또는 산화방지제를 추가로 포함할 수 있다. 그러한 기타 첨가제는 니트로메탄, 장애 페놀(hindered phenol), 하이드록실아민, 티올, 포스파이트, 또는 락톤을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 단일 첨가제 또는 조합이 사용될 수 있다.
- [0058] 선택적으로, 성능 및 시스템 안정성을 향상시키기 위해서, 소정의 냉동 또는 공조 시스템 첨가제가, 필요하다면, 본 발명의 조성물에 첨가될 수 있다. 이들 첨가제는 냉동 및 공조 분야에 알려져 있으며, 내마모제, 극압 윤활제, 부식 및 산화 억제제, 금속 표면 불활성화제, 자유 라디칼 포착제, 및 폼 제어제를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 일반적으로, 이들 첨가제는 본 발명의 조성물에서, 전체 조성물에 대하여 소량으로 존재할 수 있다. 전형적으로는, 각각의 첨가제가 약 0.1 중량% 미만 내지 약 3 중량%만큼 많은 농도로 사용된다. 이들 첨가제는 개별 시스템의 요건에 기초하여 선택된다. 이들 첨가제는 EP(극압) 윤활 첨가제의 트라이아릴 포스페이트 부류의 구성원, 예를 들어 부틸화 트라이페닐 포스페이트 (BTTP), 또는 기타 알킬화 트라이아릴 포스페이트 에스테르, 예컨대 아조 케미칼즈(Akzo Chemicals)로부터의 Syn-0-Ad 8478, 트라이크레실 포스페이트 및 관련 화합물을 포함한다. 부가적으로, 금속 다이알킬 다이티오포스페이트(예컨대, 아연 다이알킬 다이티오포스페이트(또는 ZDDP), 루브리졸(Lubrizol) 1375 및 이러한 화학물질 부류의 기타 구성원들이 본 발명의 조성물에 사용될 수 있다. 다른 내마모 첨가제는 천연 생성물 오일 및 비대칭 폴리하이드록실 윤활 첨가제, 예를 들어 시너골(Synergol) TMS(인터내셔널 루브리컨츠(International Lubricants))를 포함한다. 유사하게, 안정제, 예를 들어 산화방지제, 자유 라디칼 포착제, 및 물 포착제가 사용될 수 있다. 이러한 카테고리

의 화합물은 부틸화 하이드록시톨루엔(BHT), 에폭사이드, 및 그의 혼합물을 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 부식 억제제는 도데실 석신산(DDSA), 아민 포스페이트(AP), 올레오일 사코신, 이미다존 유도체 및 치환된 설포네이트를 포함한다. 금속 표면 불활성화제는 아레옥살릴 비스 (벤질리덴) 히드라지드(CAS 등록 번호 6629-10-3), N,N'-비스(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시하이드로신나모일)히드라진(CAS 등록 번호 32687-78-8), 2,2,'-옥사미도비스-에틸-(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시하이드로신나메이트(CAS 등록 번호 70331-94-1), N,N'-(다이살리사이클리덴-1,2-다이아미노프로판(CAS 등록 번호 94-91-7) 및 에틸렌다이아민테트라-아세트산(CAS 등록 번호 60-00-4) 및 그의 염, 및 그의 혼합물을 포함한다.

[0059]

추가적 첨가제는 장애 페놀, 티오포스페이트, 부틸화 트라이페닐포스포로티오네이트, 오가노포스페이트, 또는 포스파이트, 아릴 알킬 에테르, 테르펜, 테르페노이드, 에폭사이드, 플루오르화 에폭사이드, 옥세탄, 아스코르브산, 티올, 락톤, 티오에테르, 아민, 니트로메탄, 알킬실란, 벤조페논 유도체, 아릴 설파이드, 다이비닐 테레프탈산, 다이페닐 테레프탈산, 이온성 액체, 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 화합물을 포함하는 안정제를 포함한다. 대표적인 안정제 화합물은 토크페롤; 하이드로퀴논; t-부틸 하이드로퀴논; 모노티오포스페이트; 및 다이티오포스페이트[스위스의 바젤 소재의 시바 스페셜티 케미칼즈(Ciba Specialty Chemicals)(이하, "시바")로부터 상표명 이르가루베(Irgalube)(등록상표) 63으로 구매가능함]; 다이알킬티오포스페이트 에스테르[시바로부터 상표명 이르가루베(등록상표) 353 및 이르가루베(등록상표) 350으로 각각 구매가능함]; 부틸화 트라이페닐포스포로티오네이트[시바로부터 상표명 이르가루베(등록상표) 232로 구매가능함]; 아민 포스페이트[시바로부터 상표명 이르가루베(등록상표) 349 (시바)로 구매가능함]; 장애 포스파이트[시바로부터 이르가포스(Irgafos)(등록상표) 168로 구매가능함]; 포스페이트, 예를 들어 (트리스-(다이-tert-부틸페닐))[시바로부터 상표명 이르가포스(등록상표) OPH로 구매가능함]; (다이-n-옥틸 포스파이트); 및 아이소-데실 다이페닐 포스파이트[시바로부터 상표명 이르가포스(등록상표) DDPP로 구매가능함]; 아니솔; 1,4-다이메톡시벤젠; 1,4-다이에톡시벤젠; 1,3,5-트라이메톡시벤젠; d-리모넨; 레티날; 피넨; 멘톨; 비타민 A; 테르피넨; 다이펜텐; 라이코펜; 베타카로텐; 보르난; 1,2-프로필렌 옥사이드; 1,2-부틸렌 옥사이드; n-부틸 글리시딜 에테르; 트라이플루오로메틸옥시란; 1,1-비스(트라이플루오로메틸)옥시란; 3-에틸-3-하이드록시메틸-옥세탄, 예를 들어 OXT-101(토아고세이 컴퍼니, 엘티디(Toagosei Co., Ltd)); 3-에틸-3-((페녹시)메틸)-옥세탄, 예를 들어 OXT-211(토아고세이 컴퍼니, 엘티디); 3-에틸-3-((2-에틸-헥실옥시)메틸)-옥세탄, 예를 들어 OXT-212(토아고세이 컴퍼니, 엘티디); 아스코르브산; 메탄티올 (메틸 메르캅탄); 에탄티올(에틸 메르캅탄); 조효소 A; 다이메르캅토석신산(DMSA); 그레이프프루트 메르캅탄((R)-2-(4-메틸사이클로헥스-3-엔일)프로판-2-티올)); 시스테인((R)-2-아미노-3-설파닐-프로판산); 리포아미드(1,2-다이티올란-3-펜탄아미드); 5,7-비스(1,1-다이메틸에틸)-3-[2,3(또는 3,4)-다이메틸페닐]-2(3H)-벤조푸라논[시바로부터 상표명 이르가녹스(Irganox)(등록상표) HP-136으로 구매가능함]; 벤질 페닐 설파이드; 다이페닐 설파이드; 다이아아소프로필아민; 다이옥타데실 3,3-티오다이프로피오네이트[시바로부터 상표명 이르가녹스(등록상표) PS 802(시바)로 구매가능함]; 다이도데실 3,3-티오프로피오네이트[시바로부터 상표명 이르가녹스(등록상표) PS 800으로 구매가능함]; 다이-(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딜)세바케이트[시바로부터 상표명 티누빈(Tinuvin)(등록상표) 770으로 구매가능함]; 폴리-(N-하이드록시에틸-2,2,6,6-테트라메틸-4-하이드록시-피레리딜 석시네이트[시바로부터 상표명 티누빈(등록상표) 622LD(시바)로 구매가능함]; 메틸 비스 텔로우 아민; 비스 텔로우 아민; 페놀-알파-나프틸아민; 비스(다이메틸아미노)메틸실란(DMAMS); 트리스(트라이메틸실릴)실란(TTMSS); 비닐트라이메톡시실란; 비닐트라이메톡시실란; 2,5-다이플루오로벤조페논; 2',5-다이하이드록시아세토펜; 2-아미노벤조페논; 2-클로로벤조페논; 벤질 페닐 설파이드; 다이페닐 설파이드; 다이벤질 설파이드; 이온성 액체; 및 2007년 3월 26일자로 출원된 국제 특허 출원 PCT/US07/07477 호에 개시된 바와 같은 기타 물질을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0060]

이온성 액체 안정제는 적어도 하나의 이온성 액체를 포함한다. 이온성 액체는 실온(대략 25℃)에서 액체인 유기 염이다. 다른 실시 형태에서, 이온성 액체 안정제는 피리디늄, 피리다지늄, 피리미디늄, 피라지늄, 이미다졸륨, 피라졸륨, 티아졸륨, 옥사졸륨 및 트리아아졸륨으로 이루어진 군으로부터 선택되는 양이온; 및 [BF₄]-, [PF₆]-, [SbF₆]-, [CF₃SO₃]-, [HCF₂CF₂SO₃]-, [CF₃HFCCF₂SO₃]-, [HCC1FCF₂SO₃]-, [(CF₃SO₂)₂N]-, [(CF₃CF₂SO₂)₂N]-, [(CF₃SO₂)₃C]-, [CF₃CO₂]-, 및 F-로 이루어진 군으로부터 선택되는 음이온을 함유하는 염을 포함한다. 대표적인 이온성 액체 안정제는 emim BF₄(1-에틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로보레이트); bmim BF₄(1-부틸-3-메틸이미다졸륨 테트라보레이트); emim PF₆(1-에틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로포스페이트); 및 bmim PF₆(1-부틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로포스페이트)를 포함하며, 이들 모두는 플루카(Fluka)(시그마-알드리치(Sigma-Aldrich))로부터 입수가능하다.

- [0061] 본 발명의 조성물은 또한 첨가제로서, 하이드로플루오로카본 냉매 또는 열전달 유체와 혼화가능한 퍼플루오로폴리에테르를 포함할 수 있다. 퍼플루오로폴리에테르의 통상적인 특징은 퍼플루오로알킬 에테르 부분이 존재한다는 것이다. 퍼플루오로폴리에테르는 퍼플루오로폴리알킬에테르와 동의어이다. 동일한 의미로 자주 사용되는 다른 용어는 "PFPE", "PFAE", "PFPE 오일", "PFPE 유체", 및 "PFAE"를 포함한다. 예를 들어, 듀폰(DuPont)으로부터 입수가능한 크라이톡스(Krytox)(등록상표)는 화학식 $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_2-\text{O}-(\text{CF}(\text{CF}_3)-\text{CF}_2-\text{O})_j-\text{R}'\text{f}$ 를 갖는 퍼플루오로폴리에테르이다. 이 식에서, j '는 2 내지 100이고, $\text{R}'\text{f}$ 는 CF_2CF_3 , C_3 내지 C_6 퍼플루오로알킬기, 또는 그의 조합이다.
- [0062] 퍼플루오로올레핀 광산화에 의해 생성되며, 이탈리아 밀라노 소재의 오지몬트(Ausimont)로부터 입수가능한, 상표명 폼블린(Fomblin)(등록상표) 및 갈덴(Galden)(등록상표)으로 판매되는 PFPE 유체를 포함한, 다른 PFPE가 또한 사용될 수 있다. 폼블린(등록상표)-Y는 화학식 $\text{CF}_3\text{O}(\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)-\text{O})_{m'}(\text{CF}_2-\text{O})_n-\text{R}_{1f}$ 를 가질 수 있다. 또한, $\text{CF}_3\text{O}[\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{O}]_{m'}(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_{o'}(\text{CF}_2\text{O})_n-\text{R}_{1f}$ 가 적합하다. 이 화학식에서, R_{1f} 는 CF_3 , C_2F_5 , C_3F_7 이거나, 또는 이들 중 둘 이상의 조합이고; $(m' + n')$ 는 8 내지 45이고; m/n 은 20 내지 1000이고; o' 는 1이고; $(m'+n'+o')$ 는 8 내지 45이고; m'/n' 는 20 내지 1000이다.
- [0063] 폼블린(등록상표)-Z는 화학식 $\text{CF}_3\text{O}(\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{O})_{p'}(\text{CF}_2-\text{O})_{q'}-\text{CF}_3$ 을 가질 수 있으며, 여기서 $(p' + q')$ 는 40 내지 180이고, p'/q' 는 0.5 내지 2이다.
- [0064] 일본 다이킨 인더스트리즈(Daikin Industries)로부터 상표명 덴넘(Demnum)TM으로 입수가능한 PFPE 유체의 다른 부류가 첨가제로서 또한 사용될 수 있다. 그러한 PFPE 유체는 2,2,3,3-테트라플루오로옥세탄의 순차적 올리고머화 및 플루오르화에 의해 생성될 수 있으며, 화학식 $\text{F}-[(\text{CF}_2)_3-\text{O}]_t-\text{R}_{2f}$ (여기서, R_{2f} 는 CF_3 , C_2F_5 , 또는 그의 조합이고, t '는 2 내지 200임)를 제공한다.
- [0065] 퍼플루오로폴리에테르의 2개의 말단기는, 독립적으로, 작용화 또는 비작용화될 수 있다. 비작용화된 퍼플루오로폴리에테르에서, 말단기는 분지쇄 또는 직쇄 퍼플루오로알킬 라디칼 말단기일 수 있다. 그러한 퍼플루오로폴리에테르의 예는 화학식 $\text{C}_r'\text{F}_{(2r'+1)}-\text{A}-\text{C}_r'\text{F}_{(2r'+1)}$ 을 가질 수 있으며, 여기서 각각의 r' 은 독립적으로 3 내지 6이고; A 는 $\text{O}-(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2-\text{O})_{w'}$, $\text{O}-(\text{CF}_2-\text{O})_{x'}(\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{O})_{y'}$, $\text{O}-(\text{C}_2\text{F}_4-\text{O})_{w'}$, $\text{O}-(\text{C}_2\text{F}_4-\text{O})_{x'}(\text{C}_3\text{F}_6-\text{O})_{y'}$, $\text{O}-(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2-\text{O})_{x'}(\text{CF}_2-\text{O})_{y'}$, $\text{O}-(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{O})_{w'}$, $\text{O}-(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2-\text{O})_{x'}(\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{O})_{y'}(\text{CF}_2-\text{O})_{z'}$, 또는 이들 중 둘 이상의 조합일 수 있으며; 바람직하게 A 는 $\text{O}-(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2-\text{O})_{w'}$, $\text{O}-(\text{C}_2\text{F}_4-\text{O})_{w'}$, $\text{O}-(\text{C}_2\text{F}_4-\text{O})_{x'}(\text{C}_3\text{F}_6-\text{O})_{y'}$, $\text{O}-(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{O})_{w'}$, 또는 이들 중 둘 이상의 조합이며; w' 는 4 내지 100이고; x' 및 y' 는 각각 독립적으로 1 내지 100이다. 구체적인 예는 $\text{F}(\text{CF}(\text{CF}_3)-\text{CF}_2-\text{O})_9-\text{CF}_2\text{CF}_3$, $\text{F}(\text{CF}(\text{CF}_3)-\text{CF}_2-\text{O})_9-\text{CF}(\text{CF}_3)_2$, 및 그의 조합을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 그러한 PFPE에서, 할로겐 원자의 최대 30%가 예를 들어 염소 원자와 같은 불소 이외의 할로젠일 수 있다.
- [0066] 퍼플루오로폴리에테르의 2개의 말단기는 또한, 독립적으로, 작용화될 수 있다. 전형적인 작용화된 말단기는 에스테르, 하이드록실, 아민, 아마이드, 시아노, 카르복실산 및 설폰산으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0067] 대표적인 에스테르 말단기는 $-\text{COOCH}_3$, $-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CF}_2\text{COOCH}_3$, $-\text{CF}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{COOCH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 을 포함한다. 대표적인 하이드록실 말단기는 $-\text{CF}_2\text{OH}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OH}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 를 포함한다.
- [0068] 대표적인 아민 말단기는 $-\text{CF}_2\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NR}^1\text{R}^2$ 를 포함하며, 여기서 R^1 및 R^2 는 독립적으로 H, CH_3 , 또는 CH_2CH_3 이다. 대표적인 아마이드 말단기는 $-\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$ 를 포함하며, 여기서 R^1 및 R^2 는 독립적으로 H, CH_3 , 또는 CH_2CH_3 이다.
- [0069] 대표적인 시아노 말단기는 $-\text{CF}_2\text{CN}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CN}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CN}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CN}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$ 을 포함한다.
- [0070] 대표적인 카르복실산 말단기는 $-\text{CF}_2\text{COOH}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{COOH}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$,

-CF₂CF₂CH₂CH₂COOH를 포함한다.

[0071] 대표적인 설폰산 말단기는 -S(O)(O)OR³, -S(O)(O)R⁴, -CF₂O S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂O S(O)(O)OR³, -CF₂CH₂O S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂CH₂O S(O)(O)OR³, -CF₂CH₂CH₂O S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂CH₂CH₂O S(O)(O)OR³, -CF₂ S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂ S(O)(O)OR³, -CF₂CH₂ S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂CH₂ S(O)(O)OR³, -CF₂CH₂CH₂ S(O)(O)OR³, -CF₂CF₂CH₂CH₂ S(O)(O)OR³, -CF₂O S(O)(O)R⁴, -CF₂CF₂O S(O)(O)R⁴, -CF₂CH₂O S(O)(O)R⁴, -CF₂CF₂CH₂O S(O)(O)R⁴, -CF₂CH₂CH₂O S(O)(O)R⁴, -CF₂CF₂CH₂CH₂O S(O)(O)R⁴를 포함하며, 여기서 R³는 H, CH₃, CH₂CH₃, CH₂CF₃, CF₃, 또는 CF₂CF₃이고, R⁴는 CH₃, CH₂CH₃, CH₂CF₃, CF₃, 또는 CF₂CF₃이다.

[0072] 일 실시 형태에서, 본 발명의 조성물(그룹 A, B 및 C의 것들을 의미함)은 폼을 제조하는 데 사용하기 위한 발포제로서 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 그러한 발포제로부터 제조되는 폼, 및 바람직하게는 폴리우레탄 및 폴리아이소시아네이트 폼 및 그러한 폼의 제조 방법이 제공된다. 그러한 폼 실시 형태에서, 본 발명의 조성물 중 하나 이상이 발포제로서 포함되며, 이는 발포성 조성물에 첨가되며, 발포성 조성물은 폼을 형성하기에 효과적인 조건 하에서 반응된다. 그러한 조건은 폼 또는 셀 구조를 형성하기 위해 적절한 조건 하에서 반응하고 발포할 수 있는 하나 이상의 추가의 성분들의 사용을 포함할 수 있다. 문헌["Polyurethanes Chemistry and Technology, " Volumes I and II, Saunders and Frisch, 1962, John Wiley and Sons, New York, N.Y.]에 기재된 것과 같은 본 기술 분야에 익히 공지된 임의의 방법을 본 발명의 폼 실시 형태에 따라 사용하거나, 또는 사용하기 위해 개조할 수 있다.

[0073] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 분무성 조성물에 추진제로서 사용될 수 있다. 본 실시 형태에서, 본 발명은 본 발명의 조성물을 포함하는 분무성 조성물에 관한 것이다. 본 실시 형태에서, 분무성 조성물은 불활성 성분, 용제 및 다른 물질과 함께 분무될 활성 성분을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 분무성 조성물은 에어로졸일 수 있다. 분무될 적합한 활성 성분은 화장 물질, 예를 들어 탈취제, 향수, 헤어 스프레이, 세정제, 및 연마제뿐만 아니라 의약 물질, 예를 들어 항천식 약제 및 항구취 약제를 제한 없이 포함한다.

[0074] 본 발명은 또한 에어로졸 제품을 생산하는 방법을 제공하며, 본 방법은 본 발명의 조성물을 에어로졸 용기 내의 활성 성분에 첨가하는 단계를 포함하며, 상기 조성물은 추진제로 작용한다.

[0075] 일 실시 형태에서, 살균제는 에틸렌 옥사이드 및 그룹 A, 그룹 B 또는 그룹 C의 조성물을 포함하는 공비 또는 공비-유사 조성물이다. 다른 실시 형태에서, 살균제 혼합물은 에틸렌 옥사이드 및 그룹 A, 그룹 B 또는 그룹 C의 조성물을 포함하는 비-공비(또는 비공비) 조성물이다.

[0076] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 살균제로서 사용될 수 있다. 이러한 살균제는 의료 장비 및 재료, 예를 들어 진단용 내시경, 플라스틱 제품, 예를 들어 주사기, 장갑, 시험관, 인큐베이터 및 페이스메이커; 고무 제품, 예를 들어 튜빙, 카테터 및 시팅(sheeting); 기구, 예를 들어 주사바늘, 스캐폴드 및 산소 시험기; 및 다른 품목, 예를 들어 확장기, 펌프, 모터 및 안내 렌즈를 포함하지만 이로 한정되지 않는 대다수의 용품을 살균하는 데 사용될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 본 발명의 살균제는 소정의 식품 재료, 예를 들어 종(species), 및 다른 품목, 예를 들어 모피, 침구, 종이 제품, 및 운송 장비, 예를 들어 비행기, 기차, 및 선박의 화물 구역을 포함하지만 이로 한정되지 않는 의료 분야 외의 품목을 위한 훈증제로서 사용될 수 있다. 살균제는 모든 형태의 생명체, 특히 원하지 않는 곤충, 세균, 바이러스, 곰팡이, 진균류, 및 다른 미생물에 대하여 효과적일 수 있다.

[0077] 일 실시 형태에서, 살균제는 에틸렌 옥사이드 및 본 발명의 조성물을 포함하는 공비 또는 공비-유사 조성물이다. 다른 실시 형태에서, 살균제는 에틸렌 옥사이드 및 본 발명의 조성물을 포함하는 비-공비(또는 비공비) 조성물이다.

[0078] 본 발명은 또한, 용품을 에틸렌 옥사이드 및 본 발명의 조성물을 포함하는 살균제와 접촉시키는 단계를 포함하는 용품을 살균하는 방법을 제공한다. 일 실시 형태에서, 용품을 살균하는 방법은 살균될 용품을 원하는 정도의 살균성을 달성하는 데 효과적일 기간 동안 그리고 조건 하에서 살균제와 접촉시키는 단계를 포함하는 본 기술 분야에 공지된 임의의 방법으로 달성될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 본 방법은 살균될 용품을 용기 내에 두고, 용기로부터 공기를 배기하고, 용기를 가습하고, 용품을 효과적인 기간 동안 살균제에 접촉시킴으로써 달성된다. 일 실시 형태에서, 가습은 용기 내의 상대 습도를 약 30 내지 약 80%로 생성한다. 살균을 위한 효과

적인 기간은 온도, 압력, 상대 습도, 사용되는 특정 살균제 혼합물 및 살균되는 물질을 포함한 다수의 인자들에 좌우될 것이다. 대안적으로, 몇몇 다공성 용품은 폴리에틸렌 백(bag)에 밀봉된 용품보다 더 짧은 접촉 시간을 필요로 할 수 있다. 또한, 다른 실시 형태에서는, 소정의 세균이 특히 내성을 가지며, 그에 따라서 살균을 위한 더 긴 접촉 시간을 필요로 할 수 있다.

[0079] 본 발명의 조성물(그룹 A, B 및 C의 조성물을 의미함)은 냉매로서 특히 유용하다. 냉각 시스템에서의 그리고 냉각을 생성하는 방법에서의 그러한 냉매의 사용이 후술될 것이다.

[0080] 냉각 시스템

[0081] 도 1은 본 발명의 조성물을 사용할 수 있는 고정식 냉동 또는 고정식 공조 시스템의 개략도이다. 이 시스템에서, 액체 냉매가 팽창 밸브(212) - 이로부터 냉매가 부분 액체 및 부분 증기로서 빠져 나감 - 를 통하여 입구 및 출구를 갖는 증발기(214) 내로 유입된다. 액체 냉매는 증발기에서 기화되어, 증기로 빠져나가, 흡입 라인(240)으로 진입한다. 이어서, 냉매 증기는 냉매 증기의 압력 및 온도를 증가시키는 결합된 압축기(250) 내로 흡입된다. 압축기는 이 증기를 압축하여, 냉매 증기가 증발기로부터 나올 때의 이 냉매 증기의 압력 및 온도보다 더 높은 압력 및 온도에서 응축될 수 있게 한다. 냉매 증기는 압축기로부터 유출되어 결합된 고온 가스 라인(260) 내로 유입되고, 이어서 응축기(270) 내로 유입되고, 이에 의해 냉매 증기는 응축되어 액체 상태로 복귀된다. 액체 냉매 라인(280)은 액체 냉매를 팽창 밸브로 복귀시키고, 이 사이클이 반복된다.

[0082] 본 발명의 조성물은 또한 다른 공조/냉동 시스템, 예를 들어 5 내지 10 kW 미만의 냉각 능력을 갖는 소형 쿨러에, 또는 다단계로 냉매를 재사용하여 하나의 단계에서는 냉각 효과를 그리고 다른 단계에서는 가열 효과를 생성하는 페르프 열전달 시스템에 유용할 수 있다. 그러한 시스템은 전형적으로 이동형 공조 시스템에 사용된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 이동형 공조 시스템은 도로, 철로, 해상 또는 항공용 운송 유닛 내로 통합되는 임의의 냉동 또는 공조 장치를 말한다.

[0083] 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 냉각기에서 냉매로서 사용될 수 있다. 냉각기는 공조/냉동 장치의 일 유형이다. 2가지 유형의 수 냉각기가, 즉 증기-압축식 냉각기 및 흡수식 냉각기가 이용가능하다. 본 발명은 증기 압축식 냉각기에 관한 것이다. 그러한 증기 압축식 냉각기는 도 2에 도시된 만액식 증발기 냉각기, 또는 도 3에 도시된 직접 팽창식 냉각기일 수 있다. 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기 둘 모두는 공랭식 또는 수랭식일 수 있다. 냉각기가 수랭식인 실시 형태에서, 그러한 냉각기는 일반적으로 시스템으로부터 열 배출을 위해 냉각탑과 연결된다. 냉각기가 공랭식인 실시 형태에서, 냉각기에는 시스템으로부터 열을 배출하기 위해 냉매-대-공기 핀형-튜브(finned-tube) 응축기 코일 및 팬(fan)이 장착된다. 공랭식 냉각기 시스템은 일반적으로 냉각탑 및 급수 펌프를 포함하는 등가-용량의 수랭식 냉각기 시스템보다 덜 고가이다. 그러나, 수랭식 시스템은 보다 낮은 응축 온도로 인해 많은 작동 조건 하에서 더욱 효율적일 수 있다.

[0084] 만액식 증발기 및 직접 팽창식 냉각기 둘 모두를 포함하는 냉각기는 호텔, 사무실 빌딩, 쇼핑 센터, 병원, 대학 등을 포함하는 대형 상업 건물에 쾌적한 공조(공기의 냉각 및 제습)를 제공하기 위하여 공기 처리 및 분포 시스템과 결합될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 냉각기, 대부분 공랭식 집적 팽창식 냉각기는 해군 잠수함 및 해상 선박에서 더욱 유용할 수 있다.

[0085] 냉각기의 작동 방법을 예시하기 위해서 도면을 참조한다. 수랭식의 만액식 증발기 냉각기가 도 2에 도시되어 있다. 이 냉각기에서, 따뜻한 제1 액체 냉각 매질 액체(통상적으로는 물이지만, 첨가제, 예를 들어 글리콜을 가질 수 있음)가 냉각 시스템, 예를 들어 건물 냉각 시스템으로부터 입구 및 출구를 갖는 증발기(6) 내의 코일(9)을 통과하도록 냉각기로 진입한다(화살표(3)로 진입하는 것이 도시됨). 따뜻한 제1 액체 냉각 매질이 증발기로 전달되고, 이는 증발기의 하부 부분에 도시된 액체 냉매에 의해 냉각된다. 액체 냉매는 코일(9)을 통하여 유동하는 따뜻한 제1 액체 냉각 매질보다 더 낮은 온도에서 증발시킨다. 냉각된 제1 액체 냉각 매질은 코일(9)의 복귀 부분을 거쳐 건물 냉각 시스템으로 다시 재순환한다(화살표(4)에 의해 도시된 바와 같음). 도 2에서 증발기(6)의 하부 부분에 도시된 액체 냉매는 기화되고 압축기(7)로 흡입되어, 냉매 증기의 압력 및 온도를 증가시킨다. 압축기는 이 증기를 압축하여, 냉매 증기가 증발기로부터 나올 때의 이 냉매 증기의 압력 및 온도보다 더 높은 압력 및 온도에서 응축기(5)에서 응축될 수 있게 한다. 수랭식 냉각기의 경우에 액체인 제2 냉각 매질이 도 2의 화살표(1)에서 냉각탑으로부터, 응축기(5) 내의 코일(10)을 거쳐 응축기로 진입한다. 제2 냉각 매질은 이 과정에서 가온되고, 코일(10)의 복귀 루프 및 화살표(2)를 거쳐 냉각탑으로 복귀된다. 이러한 제2 냉각 매질은 응축기 내의 증기를 냉각시키고, 증기를 액체 냉매로 바꾸어서, 도 2에 도시된 바와 같이 응축기의 하부 부분에는 액체 냉매가 있다. 응축기 내의 응축된 액체 냉매는 팽창 장치 또는 오리피스(8)를 통하여 다시 증발기로 유입되고, 이 사이클이 반복된다. 오리피스(8)는 액체 냉매의 압력을 감소시키고, 액체 냉매를 부분

적으로 증기로 변환시키는데, 즉 응축기와 증발기 사이에 압력 강하에 따라 액체 냉매가 부분적으로 증기(플래시(flash))로 변환다. 플래싱(fashing)은 액체 및 증기 둘 모두의 냉매를 증발기 압력에서 포화 온도로 냉각 시켜서, 증발기 내에는 액체 냉매 및 냉매 증기 둘 모두가 존재하게 된다.

[0086] 단일 성분 냉매 조성물의 경우, 증발기 내의 증기 냉매의 조성은 증발기 내의 액체 냉매의 조성으로 동일하다는 것에 유의하여야 한다. 이 경우, 증발은 일정한 온도에서 일어날 것이다. 그러나, 본 발명의 조성물의 경우에 서와 같이 냉매 블렌드가 사용된다면, 증발기(또는 응축기) 내의 액체 냉매 및 냉매 증기는 상이한 조성을 가질 수 있다. 그러한 조성은 성분들의 특성, 예를 들어 비등점, 구조 및 공비 혼합물을 형성하는 능력 등에 좌우된다.

[0087] 700 kW 초과 용량을 갖는 냉각기는 일반적으로 만액식 증발기를 사용하는데, 여기서 냉매는 증발기 및 응축기 내에 (즉, 셸(shell)측 상에) 포함된다. 만액식 증발기는 더 많은 냉매 충진을 필요로 하지만, 보다 근접한 접근 온도 및 보다 높은 효율을 가능하게 한다. 700 kW 미만의 용량을 갖는 냉각기는 통상 냉매가 관 내부에 유동하고 냉각된 매질이 증발기 및 응축기 내에, 즉 셸측 상에 있는 증발기를 사용한다. 그러한 냉각기는 직접 팽창식(DX) 냉각기로 불린다. 수랭식의 직접 팽창식 냉각기가 도 3에 도시되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같은 냉각기에서, 온수와 같은 따뜻한 액체인 제1 액체 냉각 매질이 입구(14)에서 증발기(6')로 진입한다. 대부분 액체 냉매는 화살표(3')에서 증발기 내의 코일(9')로 진입해서 증발된다. 결과적으로, 제1 액체 냉각 매질은 증발기 내에서 냉각되고, 냉각된 제1 액체 냉각 매질은 출구(16)에서 증발기를 빠져나가고, 냉각될 물체, 예를 들어 건물로 보내진다. 도 3의 본 실시 형태에서, 이러한 제1 액체 냉각 매질은 냉각을 생성하는 작동 유체이다. 냉매 증기는 화살표(4')에서 증발기를 빠져 나와서, 압축기(7')로 흡인되고, 여기서 냉매 증기가 압축되어 고온 고압 증기로 빠져나간다. 이 냉매 증기는 1'에서 응축기 코일을 통하여 응축기로 진입한다. 냉매 증기는 응축기 내의 제2 액체 냉각 매질에 의해 냉각되어 액체로 된다. 제2 액체 냉각 매질은 응축기 냉각 매질 입구(20)를 통하여 응축기로 진입하고, 이는 응축된 냉매 증기로부터 열을 추출하고, 이는 냉각 매질을 가열한다. 제2 액체 냉각 매질은 응축기 냉각 매질 출구(18)를 통하여 빠져나간다. 응축된 냉매 액체는 응축기를 빠져나가 액체 냉매의 압력을 감소시키는 팽창 밸브(12)를 통하여 유동한다. 팽창의 결과로서 생성된 소량의 냉매 증기는 액체 냉매와 함께 증발기로 진입하고, 이 사이클이 반복된다.

[0088] 증기-압축식 냉각기는 그들이 사용하는 압축기의 유형에 의해 식별된다. 일 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 후술되는 바와 같이 원심 압축기를 이용하는 냉각기에 유용하다. 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 용적식 압축기, 즉 왕복, 스크류 또는 스크롤 압축기 중 어느 하나를 이용하는 냉각기에서 유용하다.

[0089] 원심 압축기는 회전 요소를 사용하여 냉매를 반경 방향으로 가속시키며, 전형적으로 케이싱 내에 내장된 임펠러 및 디퓨저를 포함한다. 원심 압축기는 통상적으로 임펠러 아이(eye), 또는 순환하는 임펠러의 중심 입구 내에 유체를 받아들이고, 이를 반경 방향 외측으로 가속시킨다. 약간의 정압 상승이 임펠러에서 일어나지만, 압력 상승의 대부분은 케이싱의 디퓨저 섹션에서 일어나며, 여기서 속도가 정압으로 변환된다. 각각의 임펠러-디퓨저 세트는 압축기의 한 스테이지이다. 원심 압축기는 원하는 최종 압력 및 처리될 냉매의 부피에 따라 1개 내지 12개 이상의 스테이지로 구축된다.

[0090] 압축기의 압력비 또는 압축비는 절대 토출 압력 대 절대 입구 압력의 비이다. 원심 압축기에 의해 전달된 압력은 상대적으로 넓은 범위의 용량에 걸쳐 실제적으로 일정하다. 원심 압축기가 발전시킬 수 있는 압력은 임펠러의 선단 속력에 좌우된다. 선단 속력은 임펠러의 선단에서 측정된 임펠러의 속력이며, 임펠러의 직경 및 임펠러의 분당 회전수와 관계가 있다. 원심 압축기의 용량은 임펠러를 통한 통로의 크기에 의해 결정된다. 이에 의해 압축기의 크기는 용량보다 요구되는 압력에 더 많이 좌우된다.

[0091] 용적식 압축기는 증기를 챔버 내로 흡인하고, 챔버는 부피를 감소시켜 증기를 압축시킨다. 압축된 후, 증기는 챔버의 부피를 영(0) 또는 거의 영(0)으로 더욱 감소시킴으로써 챔버로부터 밀려난다.

[0092] 왕복식 압축기는 크랭크샤프트에 의해 구동되는 피스톤을 사용한다. 왕복식 압축기는 고정용 또는 휴대용일 수 있으며, 단일 또는 다중 스테이지형일 수 있으며, 전기 모터 또는 내연 엔진에 의해 구동될 수 있다. 4 내지 20 kW(5 내지 30 hp)의 소형 왕복식 압축기는 자동차 응용에서 보여지며, 전형적으로 단속적인 작동(intermittent duty)을 위한 것이다. 최대 75 kW(100 hp)의 대형 왕복식 압축기는 대형 산업 응용에서 찾아진다. 토출 압력은 저압 내지 매우 고압(5000 psi 또는 35 MPa 초과)의 범위일 수 있다.

[0093] 스크류 압축기는 2개의 메쉬형(meshed) 회전 용적식 나선 스크류를 사용하여 가스를 보다 작은 공간 내로 밀어낸다. 스크류 압축기는 통상적으로 상업적 및 산업적 응용에서 연속 작동을 위한 것이며, 고정형 또는 휴대용

일 수 있다. 이들 응용은 3.7 kW(5 hp) 내지 375 kW(500 hp) 초과, 그리고 저압 내지 매우 고압(1200 psi 또는 8.3 MPa 초과)에 있을 수 있다.

- [0094] 스크롤 압축기는 스크류 압축기와 유사하며, 2개의 삽입형 나선형 스크롤을 포함하여 가스를 압축시킨다. 출력은 회전 스크류 압축기의 출력보다 더 큰 펄스형으로 발생된다.
- [0095] 150 kW 미만의 용량을 갖는 스크롤 압축기 또는 왕복식 압축기를 사용하는 냉각기의 경우, 대형 냉각기에 사용되는 셀-및-튜브형 열 교환기 대신에 브레이징된-판 열 교환기가 증발기용으로 통상 사용된다. 브레이징된-판 열 교환기는 시스템 부피 및 냉매 충전을 감소시킨다.
- [0096] 방법
- [0097] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 본 발명의 조성물(그룹 A, B 및 C의 조성물을 의미함)은 냉각을 생성하는 방법에 유용하다. 이러한 방법에서, 본 발명의 조성물은 냉매이다.
- [0098] 도 1 내지 도 3에 관하여 예시된 바와 같은 모든 실시 형태에서, 증발기에서 그룹 A, B 또는 C 중 임의의 것의 조성물 - 여기서, 조성물은 냉매임 - 을 증발시켜 증기 냉매를 형성하는 단계와, 증기 냉매를 응축시켜 냉매 액체를 형성하는 단계와, 냉매 액체를 증발기로 복귀시키는 단계를 포함하는 냉각을 생성하는 방법이 제공된다. 모든 실시 형태에서, 냉매 증기는 응축되기 전에 그의 온도 및 압력을 증가시키기 위해서 압축될 수 있다.
- [0099] 일 실시 형태에서, 냉각을 생성하는 방법은 상기 도 1에 관하여 설명된 고정식 냉동 또는 고정식 공조 시스템에서 냉각을 생성하는 단계를 포함한다. 본 방법은 증발기에서 본 발명의 냉매 조성물을 증발시켜 냉매 증기를 형성하는 단계를 포함하여, 이에 의해 냉각을 생성한다. 냉매 증기는 증발기를 빠져나가고, 압축기로 보내지며, 압축기는 냉매 증기의 압력 및 온도를 증가시킨다. 이 후, 냉매 조성물은 액체 냉매로 응축되어 증발기로 복귀된다.
- [0100] 다른 실시 형태에서, 냉각을 생성하는 방법은 도 2에 관하여 전술된 바와 같은 만액식 증발기 냉각기에서 냉각을 생성하는 것을 포함한다. 본 방법에서, 본 발명의 냉매 조성물은 증발기에서 증발되어 냉매 증기를 형성한다. 따뜻한 액체인 제1 냉각 매질이 냉각 시스템으로부터 증발기로 이끌어 오게 되고, 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기의 출구로 순환되고, 이에 의해 냉각 매질이 증발기의 입구로부터 출구로 지나감에 따라 냉각 매질의 온도를 낮춘다. 따뜻한 제1 냉각 매질은 증발기에서 냉각되고, 냉각될 물체, 예를 들어 건물로 지나가게 되고, 이에 의해 냉각을 생성한다. 냉매 증기는 증발기를 빠져나가고, 압축기로 보내지며, 압축기는 냉매 증기의 압력 및 온도를 증가시킨다. 이어서, 냉매 조성물이 응축기에서 응축된다. 냉각된 액체 또는 공기인 제2 냉각 매질이 냉각탑으로부터 응축기 내로 수송된다. 제2 냉각 매질은 응축기 내의 냉매 증기를 냉각시키고, 응축기는 냉매 증기를 액체 냉매로 응축시킨다. 액체 냉매는 증발기로 다시 보내지고, 이어서 이 사이클이 반복된다.
- [0101] 다른 실시 형태에서, 냉각을 생성하는 방법은 도 3에 관하여 전술된 바와 같은 직접 팽창식 냉각기에서 냉각을 생성하는 것을 포함한다. 본 방법에서는, 본 발명의 냉매 조성물이 증발기에서 증발된다. 냉매 조성물을 증발시키는 단계는 냉매 조성물을 증발기 내의 입구를 통하여, 증발기 내의 코일을 통하여, 그리고 증발기 내의 출구를 통하여 순환시키고, 이에 의해 증발기 내에 포함되어 있는 제1 액체 냉각 매질의 온도를 낮추는 단계를 포함한다. 이어서, 제1 액체 냉각 매질이 증발기로부터 냉각될 물체로 지나가게 되고, 이에 의해 냉각을 생성한다. 냉매 증기가 압축기 내로 흡인되고, 압축기는 냉매 증기가 응축기에서 응축되기 전에 냉매 증기의 압력 및 온도를 증가시킨다. 제2 액체 냉각 매질이 응축기 내의 입구를 통하여, 응축기 내의 코일을 통하여, 그리고 응축기 내의 출구를 통하여 순환된다. 제2 액체 냉각 매질이 응축기의 입구로부터 출구로 지나감에 따라 제2 액체 냉각 매질의 온도가 증가된다. 이어서, 제2 액체 냉각 매질이 응축기의 출구로부터 냉각탑으로 보내진다. 응축기 내의 냉매 증기가 냉매 액체로 응축되고, 팽창 밸브를 통하여 증발기로 복귀된다. 이어서, 이 사이클이 반복된다.
- [0102] 전술된 바와 같이, 본 발명의 조성물은 지구 온난화 지수가 현재 사용 중인 많은 하이드로플루오로카본 냉매보다 더 적다. 본 발명의 조성물은 그러한 현재 사용되는 탄화수소 냉매와 비교했을 때, 낮은 오존 파괴 지수 및 감소된 지구 온난화 지수(GWP)를 갖는다. 높은 GWP냉매는 100년 시계에서의 GWP가 약 1000 이상인 냉매 또는 열 전달 유체로 작용할 수 있는 임의의 화합물일 것이다. 본 발명의 일 태양은 지구 온난화 지수가 1000 미만, 500 미만, 그리고 일부 경우에는 350 미만, 또는 심지어 150미만, 또는 100 미만, 또는 50 미만인 냉매를 제공하는 것으로, 이는 더 높은 지구 온난화 지수 냉매를 대체하는 데 사용될 수 있을 것이다.
- [0103] 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 제3 평가 보고서(Third

Assessment Report)에 의해 공개된 GWP 계산을 기초로 하여, 본 발명의 조성물은 고정식 공조 시스템 또는 고정식 냉동 시스템을 포함하는 고정식 열전달 시스템에서 작동 유체로서 R22, R404A, R407C, R410A 또는 R507A를 대체하거나, 또는 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에서 R22, R407C 또는 R410A를 대체하는 데 특히 유용하다.

[0104] 따라서, 본 발명에 따르면, 고정식 공조 또는 냉동 시스템에서 R22, R404A, R407C, R410A 또는 R507A를 대체하는 방법이 제공된다. 본 방법은 본 발명의 냉매 조성물을 R22, R404A, R407C, R410A 또는 R507A 대신에 고정식 공조 또는 냉동 시스템에 제공하는 단계를 포함한다.

[0105] 더욱이, 본 발명에 따르면, 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에서 R-22, R407C 또는 R410A를 대체하는 방법이 제공된다. 본 방법은 본 발명의 냉매 조성물을 R22, R407C 또는 R410A 대신에 만액식 증발기 냉각기 또는 직접 팽창식 냉각기에 제공하는 단계를 포함한다.

[0106] 본 방법의 일 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 원래 R22, R407C 또는 R410A를 사용하여 작동하도록 설계되고 제조되었을 수 있는 원심 압축기를 갖는 만액식 증발기 냉각기에 유용하다. 다른 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 원래 R22, R407C 또는 R410A를 사용하여 작동하도록 설계되고 제조되었을 수 있는 왕복 스크류 또는 스크롤 압축기를 사용하는 직접 팽창식 냉각기에 유용하다.

[0107] 대안적으로, 본 명세서에 개시된 본 발명의 조성물은 새로운 장비, 예를 들어 새로운 고정식 공조 또는 냉동 시스템, 새로운 만액식 증발기 냉각기 또는 새로운 직접 팽창식 냉각기에 유용할 수 있다. 그러한 새로운 장비에서, 왕복 스크류 또는 스크롤 압축기를 포함하는 용적식 압축기 또는 원심 압축기와 이들과 함께 사용되는 열교환기는 본 발명의 조성물과 함께 사용하기 위하여 설계될 수 있을 것이다.

[0108] 실시예

[0109] 샘플 조성물은 표 4에 나타낸 바와 같이 성분들의 농도를 갖는다.

표 4

샘플 번호	농도 (중량 비율)				
	R 3 2	R 1 2 5	R 1 3 4 a	R 2 9 0	C F ₃ I
1	0.500				0.500
2	0.600				0.400
3	0.400				0.600
4	0.700				0.300
5			0.500		0.500
6			0.600		0.400
7			0.400		0.600
8			0.700		0.300
9	0.700		0.050		0.250
10	0.700		0.250		0.050
11	0.700		0.150		0.150
12	0.600		0.050		0.350
13	0.600		0.350		0.050
14	0.600		0.200		0.200
15	0.500		0.100		0.400
16	0.500		0.400		0.100
17	0.500		0.250		0.250
18	0.330		0.330		0.340
19	0.700	0.050			0.250
20	0.600	0.050			0.350
21	0.500	0.050			0.450
22	0.550	0.050		0.050	0.350
23	0.600	0.025		0.025	0.350
24	0.600	0.050	0.050		0.300
25	0.600	0.050	0.100		0.250
26	0.500	0.050	0.050		0.400
27	0.500	0.050	0.100		0.350
28	0.400	0.050	0.100		0.450
29	0.400	0.050	0.050		0.500
30	0.400	0.100	0.050		0.450

[0110]

[0111] 실시예 1

[0112] 냉동 성능 데이터

[0113] 표 5는 저온 및 중간 온도 냉동 시스템에 대하여, R507A 및 R22(HCFC-22)와 비교하여, 본 명세서에 설명된 조성물에 대한 에너지 효율로서의 냉각 성능(COP), 냉각 용량(Cool Cap), 압축기 토출 압력 (Dis Press), 압축기 흡입 압력(Suct Press), 및 압축기 토출 온도(Dis T)를 보여준다. 부가적으로, 평균 온도 글라이드(Avg glide, 이는 증발기 및 압축기에 대한 평균 글라이드임)가 포함된다. 마지막으로, GWP 값은 100년 시계 값에 대한 개별 성분들에 대한 GWP 값으로부터 계산하였다.

[0114] R507A(50 중량%의 R125 및 50 중량%의 R143a(1,1,1-트라이플루오로에탄)의 블렌드), R404A(44 중량%의 R125, 52 중량%의 R143a, 및 4.0 중량%의 R134a의 블렌드), 및 R22(클로로다이플루오로메탄, CHF₂Cl)와 비교하여, 본 조성물에 대한 데이터가 제공된다.

[0115] 성능 데이터는 하기 조건에 기초한다:

[0116] 증발기 온도 -17.8℃

[0117] 응축기 온도 46.1℃

[0118] 과랭 온도 5.5℃

[0119] 복귀 가스 온도 15.6℃

[0120] 압축기 효율 70%

표 5

샘플 번호	GWP 계산치	Avg Glide (℃)	COP	Cool Cap (kJ/m ³)	Dis Press (kPa)	Suct Press (kPa)	Dis T (℃)
R507A	3900	5.00	1.35	1801	2151	342	100.0
R404A	3780	0.30	1.36	1765	2104	330	101.2
R22	2000	0.00	1.46	1697	1774	267	144.0
1	276	3.00	1.36	2341	2543	396	159.2
2	330	1.27	1.36	2506	2672	424	162.4
3	221	5.95	1.38	2136	2364	358	155.6
4	385	0.47	1.36	2594	2760	437	166.4
5	651	0.09	1.50	1129	1258	174	108.9
6	780	0.18	1.50	1114	1264	170	108.6
7	521	0.34	1.51	1127	1234	174	109.4
8	910	0.34	1.50	1094	1257	164	108.6
9	450	1.02	1.36	2517	2703	420	165.5
10	710	2.89	1.38	2255	2490	360	161.1
11	580	2.04	1.37	2377	2594	388	163.3
12	395	1.58	1.37	2447	2623	411	160.8
13	785	3.79	1.39	2088	2330	329	154.0
14	590	2.79	1.38	2253	2473	366	157.4
15	405	2.79	1.38	2283	2466	380	154.5
16	795	4.30	1.40	1964	2206	308	148.2
17	600	3.53	1.39	2116	2336	342	151.0
18	611	4.50	1.42	1851	2059	296	139.1
19	555	0.32	1.36	2595	2778	439	164.0
20	500	0.09	1.36	2524	2700	430	159.4
21	445	2.29	1.36	2382	2583	407	155.5
22	474	2.27	1.34	2565	2794	460	149.9
23	416	1.60	1.35	2579	2771	450	156.7
24	565	1.34	1.37	2454	2646	414	158.2
25	630	1.81	1.37	2384	2593	397	157.1
26	510	2.25	1.37	2350	2541	397	153.3
27	575	2.45	1.38	2297	2495	385	151.9
28	520	3.65	1.39	2159	2357	361	146.7
29	456	4.01	1.37	2178	2389	367	148.9
30	625	3.24	1.37	2216	2431	377	145.8

[0121]

[0122] 많은 조성물이 R22, R404A 또는 R507A와 비교하여, 더 낮은 토출 압력 및 온도를 유지하면서, 유사한 에너지 효율(COP)을 갖는다. 표 5에 열거된 조성물 중 몇몇에 대한 냉동 용량이 또한 R22, R404A 및 R507A와 유사한데, 이는 이들 조성물이 고정식 공조 또는 고정식 냉동 시스템에서 R22, R404A 또는 R507A의 대체 냉매일 수 있음을 나타낸다.

[0123] 실시예 2

[0124] 공기 조화 성능 데이터

[0125] 표 6은 고정식 공조 시스템에 대하여, R410A 및 R22(HCFC-22)와 비교하여, 본 명세서에 설명된 조성물에 대한 에너지 효율로서의 냉각 성능(COP), 냉각 용량(Cool Cap), 압축기 토출 압력(Dis Press), 압축기 흡입 압력(Suction Press), 및 압축기 토출 온도(Dis T)를 보여준다. 부가적으로, 평균 온도 글라이드(Avg glide, 이는 증발기 및 압축기에 대한 평균 글라이드임)가 포함된다. 마지막으로, GWP 값은 100년 시계 값에 대한 개별 성분들에 대한 GWP 값으로부터 계산하였다.

- [0126] R410A(50 중량%의 R125 및 50 중량%의 R32의 블렌드), R407C(25 중량%의 R125, 23 중량%의 R32, 및 52 중량%의 R134a의 블렌드), 및 R22(클로로다이플루오로메탄, CHF_2Cl)와 비교하여, 본 조성물에 대한 데이터가 제공된다.
- [0127] 성능 데이터는 하기 조건에 기초한다:
- [0128] 증발기 온도 4℃
- [0129] 응축기 온도 43℃
- [0130] 과냉 온도 6℃
- [0131] 복귀 가스 온도 18℃
- [0132] 압축기 효율 70%.

표 6

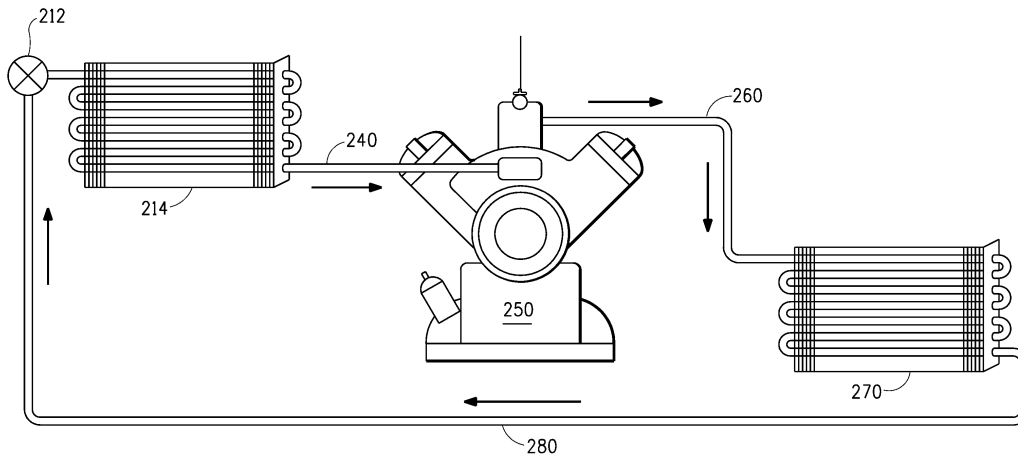
샘플 번 호	GWP 계 산 치	Avg Glide (℃)	COP	Cool Cap (kJ/m ³)	Dis Press (kPa)	Suct Press (kPa)	Dis T (℃)
R410A	1700	0.10	2.72	5488	2571	900	90.9
R407C	1653	4.84	2.86	3855	1754	564	80.6
R22	2000	0.00	2.92	3808	1648	565	88.1
1	276	3.40	2.74	5205	2366	826	99.7
2	330	1.53	2.74	5512	2486	875	101.6
3	221	6.43	2.73	4802	2198	756	97.8
4	385	0.58	2.74	5710	2566	902	103.9
5	651	0.05	2.97	2644	1166	382	71.8
6	780	0.09	2.97	2644	1170	378	71.7
7	521	0.41	2.98	2609	1144	378	72.2
8	910	0.26	2.97	2623	1162	370	71.6
9	450	1.09	2.75	5592	2513	875	103.2
10	710	2.98	2.78	5159	2310	775	100.0
11	580	2.10	2.76	5366	2410	822	102.0
12	395	1.76	2.76	5419	2439	852	100.8
13	785	3.96	2.80	4827	2161	716	97.2
14	590	2.90	2.78	5112	2297	780	98.9
15	405	3.06	2.77	5091	2293	795	97.4
16	795	4.51	2.82	4568	2045	674	93.9
17	600	3.69	2.80	4827	2168	733	95.4
18	611	4.78	2.84	4264	1911	639	89.0
19	555	0.39	2.74	5726	2583	907	102.5
20	500	1.11	2.74	5551	2511	885	101.0
21	445	2.60	2.74	5277	2403	843	97.9
22	474	2.47	2.89	5601	2603	936	95.2
23	416	1.78	2.72	5644	2581	919	98.8
24	565	1.48	2.75	5445	2461	859	99.4
25	630	1.91	2.76	5336	2410	833	98.8
26	510	2.52	2.76	5213	2363	825	96.8
27	575	2.66	2.77	5129	2320	804	96.0
28	520	4.03	2.78	4834	2191	758	93.2
29	456	4.45	2.76	4875	2222	770	94.3
30	625	3.63	2.76	4947	2261	787	92.7

- [0133]
- [0134] 많은 조성물이 R22, R407C 또는 R410A와 비교하여, 더 낮은 토출 압력 및 온도를 유지하면서, 유사한 에너지 효율(COP)을 갖는다. 표 6에 열거된 조성물 중 몇몇에 대한 냉동 용량이 또한 R22, R407C 또는 R410A와 유사한데, 이는 이들 조성물이 공조 및 냉각기 시스템에서 R22, R410A 또는 R407C의 대체 냉매일 수 있음을 나타낸다. 부가적으로, 조성물 중 몇몇은 낮은 평균 글라이드를 가지며, 따라서 만액식 증발기형 냉각기에서의

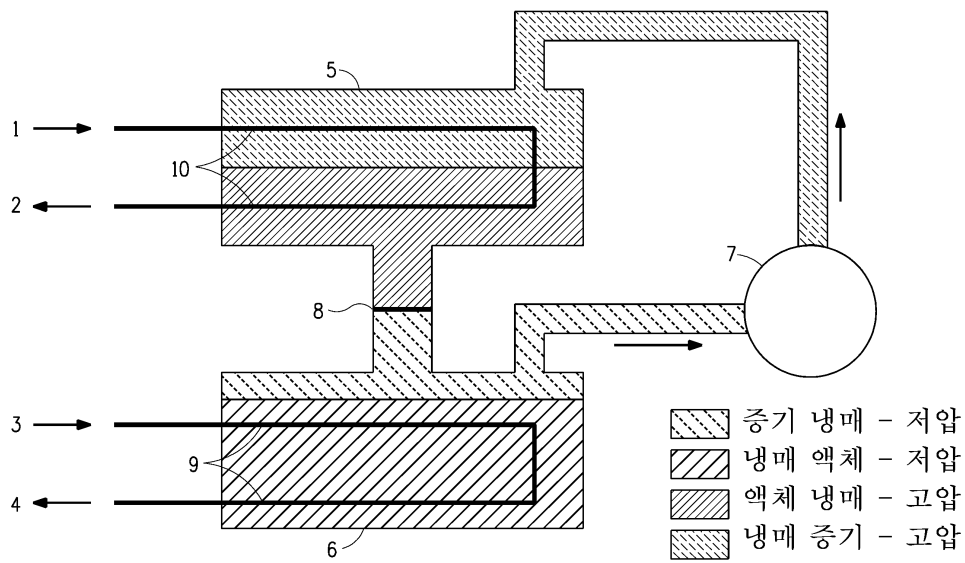
사용을 허용한다.

도면

도면1



도면2



도면3

