



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년07월09일  
(11) 등록번호 10-2831584  
(24) 등록일자 2025년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 5/04 (2006.01) F25J 1/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C09K 5/045 (2013.01)  
F25J 1/0097 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7018738  
(22) 출원일자(국제) 2018년11월30일  
심사청구일자 2021년11월23일  
(85) 번역문제출일자 2020년06월29일  
(65) 공개번호 10-2020-0084364  
(43) 공개일자 2020년07월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/063356  
(87) 국제공개번호 WO 2019/108962  
국제공개일자 2019년06월06일  
(30) 우선권주장  
62/592,838 2017년11월30일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20060243944 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
허니웰 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 노스캐롤라이나 28202 샬럿 사우스 민트 스트리트 855  
(72) 발명자  
세퍼, 안키토  
미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스 377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115  
야나 모타, 사무엘, 에프.  
미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스 377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스(유)

전체 청구항 수 : 총 30 항

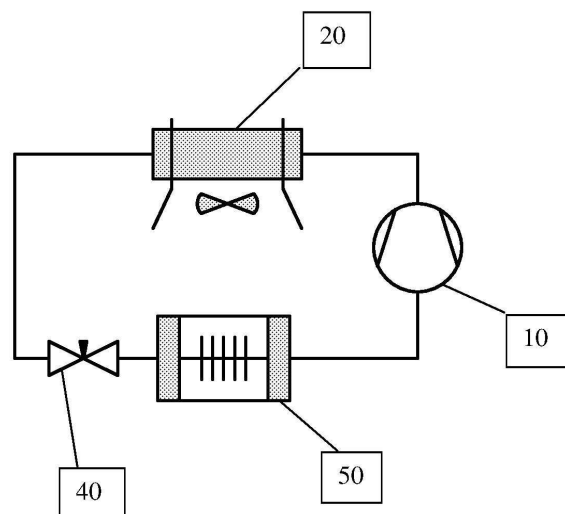
심사관 : 조옥경

(54) 발명의 명칭 열 전달 조성물, 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 냉장 응용을 포함하는 열 교환 시스템에서 사용하기 위한 냉매 조성물로서, 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I); 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및 다이플루오로메탄(HFC-32)을 포함하는 냉매 조성물에 관한 것이며, 특정 태양에서, 가열 및 냉각 응용을 위한 냉매 R-22 또는 R-404A의 대체물로서의 그러한 조성물의 용도, 및 R-22 또는 R-404A와 함께 사용하기 위해 설계된 시스템을 포함하는 열 교환 시스템을 개장하는 것에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C09K 2205/22* (2013.01)

(72) 발명자

**꽃키, 구스타보**

미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스  
377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115

**조우, 양**

미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스  
377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115

**베라 베세라, 엘리자벳, 델 카르멘**

미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스  
377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115

**스미스, 그레고리**

미국 07950 뉴저지 모리스 플레인스 피.오. 박스  
377 엠/에스 4디3 테이버 로드 115

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

98.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매로서, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재하는, 냉매:

69.5 ± 2 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

9 ± 2 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32).

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉매는 98.5 중량% 이상의 상기 3가지 화합물을 포함하며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재하는, 냉매:

69.5 ± 1 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

9 ± 1 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

21 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32).

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 냉매는 98.5 중량% 이상의 상기 3가지 화합물을 포함하며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재하는, 냉매:

69.5 ± 0.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

9 ± 0.5 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32).

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 냉매는 98.5 중량% 이상의 상기 3가지 화합물을 포함하며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재하는, 냉매:

69.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

9 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

21 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32).

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 3가지 화합물로 이루어지는 냉매.

#### 청구항 6

제5항의 냉매를 포함하는 열 전달 조성물.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

알킬화 나프탈렌, 다이엔계 화합물, 페놀 화합물 및 이들 중 둘 이상의 조합으로부터 선택되는 안정제, 및

폴리올 에스테르(POE), 광유, 알킬벤젠(AB), 폴리비닐 에테르(PVE) 및 이들 중 둘 이상의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 윤활제

를 추가로 포함하는 열 전달 조성물.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 안정제는 알킬화 나프탈렌인 열 전달 조성물.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 알킬화 나프탈렌은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.0001 중량% 내지 5 중량%의 양으로 존재하는 열 전달 조성물.

#### 청구항 10

제7항에 있어서, 포스페이트 화합물을 추가로 포함하는 열 전달 조성물.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 포스페이트 화합물은 트리아릴 포스페이트 및 아릴 이산 포스페이트 중 하나 이상을 포함하는 열 전달 조성물.

#### 청구항 12

제7항에 있어서, 상기 윤활제는 폴리올 에스테르(POE), 폴리비닐 에테르(PVE) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 열 전달 조성물.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 윤활제는 폴리올 에스테르(POE)인 열 전달 조성물.

#### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 윤활제는 폴리비닐 에테르(PVE)인 열 전달 조성물.

#### 청구항 15

제6항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 전달 조성물은 열 전달 시스템에서 R-404A 또는 R-22를 대체하기 위해 사용되는 열 전달 조성물.

#### 청구항 16

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 냉매는 열 전달 시스템에서 사용되는 냉매.

#### 청구항 17

제6항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 전달 조성물은 열 전달 시스템에서 사용되는 열 전달 조성물.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 열 전달 시스템은 저온 냉장 시스템, 중온 냉장 시스템, 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 자동판매기, 운송 냉장 시스템, 산업용 냉동고, 산업용 냉장고 또는 냉각기인 열 전달 조성물.

#### 청구항 19

제17항에 있어서, 상기 열 전달 시스템은 공조 시스템인 열 전달 조성물.

#### 청구항 20

R-22 또는 R-404A를 포함하거나 포함하도록 설계되거나 R-22 또는 R-404A와 함께 사용하기 위한, 기존의 열 전

달 시스템의 개장 방법으로서,

상기 방법은 기존의 R-22 또는 R-404A의 적어도 일부분을 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 냉매 또는 제 6항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 열 전달 조성물로 대체하는 것을 포함하는, 방법.

#### 청구항 21

냉매 액체를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계, 압축기에서 상기 냉매 증기의 적어도 일부분을 압축하는 단계, 및 냉매 증기를 응축시키는 단계를 포함하는 유형의 열 전달 방법으로서,

상기 방법은

(a) 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 냉매를 제공하는 단계; 및

(b)  $-40^{\circ}\text{C}$  내지  $+10^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 냉매를 증발시키는 단계

를 포함하는, 방법.

#### 청구항 22

제21항에 있어서, 상기 방법은 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 또는 중온 냉장 시스템에서 수행되는 방법.

#### 청구항 23

제21항에 있어서, 상기 압축기를 위한 윤활제를 제공하고 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을,

- i. 활성 알루미나, 또는
- ii. 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 제올라이트 분자체(molecular sieve), 또는
- iii. 음이온 교환 수지, 또는
- iv. 수분 제거 재료, 또는
- v. 상기 중 둘 이상의 조합

을 포함하는 격리 재료에 노출시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

#### 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 격리 재료는 활성 알루미나를 포함하는 방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서, 상기 격리 재료는 수분 제거 재료를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 26

제25항에 있어서, 상기 수분 제거 재료는 수분 제거 분자체를 포함하는 방법.

#### 청구항 27

열 전달 시스템 내에 증발기, 압축기, 및 냉매를 포함하는 유형의 열 전달 시스템으로서,

상기 열 전달 시스템은

(a) 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 냉매인, 상기 냉매; 및

(b)

- i. 활성 알루미나, 또는
- ii. 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 제올라이트 분자체, 또는
- iii. 음이온 교환 수지, 또는

- iv. 수분 제거 재료, 또는
- v. 상기 중 둘 이상의 조합

을 포함하는 격리 재료

를 포함하는, 열 전달 시스템.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 격리 재료는 활성 알루미늄을 포함하는 열 전달 시스템.

#### 청구항 29

제28항에 있어서, 상기 격리 재료는 수분 제거 재료를 추가로 포함하는 열 전달 시스템.

#### 청구항 30

제29항에 있어서, 상기 수분 제거 재료는 수분 제거 분자체를 포함하는 열 전달 시스템.

#### 청구항 31

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은, 전체적으로 본 명세서에 포함된, 2017년 11월 30일자로 출원된 현재 계류 중인 미국 특허 출원 제 62/592,838호에 대한 우선권을 주장한다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 냉장(refrigeration) 응용에 유용하고, 특히 중온 및 저온 냉장 응용에 유익한 조성물, 방법, 및 시스템에 관한 것이며, 특정 태양에서 냉매 R-404A 및/또는 R-22와 함께 사용하기 위해 설계된 시스템을 포함하는, 중온 및 저온 냉장 시스템에서의 가열 및 냉각 응용을 위한 냉매 R-404A 및/또는 R-22의 대체를 위한 냉매 조성물, 및 R-404A 및/또는 R-22와 함께 사용하기 위해 설계된 시스템을 포함하는, 중온 및 저온 냉장 시스템을 개장(retrofitting)하는 것에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0005] 냉매 액체를 사용하는 기계적 냉장 시스템 및 관련 열 전달 장치, 예를 들어 히트 펌프 및 공조기는 산업용, 상업용 및 가정용 용도로 당업계에 잘 알려져 있다. 공조, 히트 펌프 및 냉장 시스템과 같은 시스템에서 작동 유체로서 사용하는 것을 비롯하여 다수의 주거용, 상업용 및 산업적 응용에서, 몇몇 플루오로카본계 유체가 널리 사용되어 왔다. 지금까지 이들 응용에 사용되어 온 일부 하이드로플루오로카본("HFC")계 조성물의 사용과 관련된 비교적 높은 지구 온난화 지수를 포함하는 소정의 의심되는 환경 문제 때문에, 하이드로플루오로올레핀(이하, "HFO")과 같이, 낮은 또는 0의 오존 파괴 지수에 더하여 낮은 지구 온난화 지수("GWP")를 갖는 유체를 사용하는 것이 점점 더 바람직하게 되었다. 예를 들어, 많은 정부가 지구 환경 보호 및 CO<sub>2</sub> 배출량(지구 온난화) 감축 발표에 대한 교토 의정서에 서명하였다. 따라서, 지구 온난화 지수가 높은 HFC를 대체하기 위한 대안이 필요하다.

[0006] 한 가지 중요한 유형의 냉장 시스템은 "저온 냉장 시스템"으로 알려져 있다. 그러한 시스템은 소비자에게 도달되는 식품이 신선하면서 먹기에 알맞도록 보장하는 데 있어서 중요한 역할을 한다는 점에서 식품 제조, 배급 및 소매 산업에서 특히 중요하다. 그러한 저온 냉장 시스템에서, 보통 사용되는 냉매는 HFC-404A 또는 R-404A(대략 44:52:4 중량 퍼센트의 HFC-125:HFC-143a:HFC134a의 조합)이다. R-404A는 추정 GWP가 3922이다.

[0007] 그러나, 열 전달 유체와 관련하여, 임의의 잠재적인 대체물은 가장 널리 사용되는 HFC계 유체 중 다수에 존재하는 그러한 특성, 예를 들어, 특히 탁월한 열 전달 특성, 화학적 안정성, 저독성 또는 무독성, 불연성, 및 윤활

제 상용성(lubricant compatibility)을 또한 가져야 한다는 것이 일반적으로 중요한 것으로 여겨진다. 또한, R-404A에 대한 임의의 대체 또는 개장은 시스템의 수정 또는 재설계를 피하기 위하여 그러한 시스템에서의 R-404A의 작동 조건에 바람직하게 잘 맞을 것이다.

[0008] 사용 중 효율과 관련하여, 냉매 열역학적 성능 또는 에너지 효율의 손실은 전기 에너지에 대한 증가된 수요에 기인한 증가된 화석 연료 사용량에 의해 2차적 환경 영향을 미칠 수 있다는 점에 주목하는 것이 중요하다. 다시 말해, 사용 중 효율과 같은 제안된 새로운 유체의 다른 특성이, 예를 들어 동일한 수준의 냉장을 달성하는데 더 고도의 연료 연소를 필요로 함으로써, 환경적 배출(environmental emission)을 간접적으로 증가시키는 경우, 기존의 유체에 비해 개선된 GWP 및/또는 ODP를 갖는 제안된 새로운 냉매는 그럼에도 불구하고 새로운 냉매가 대체하는 기존의 유체보다 덜 환경 친화적일 수 있다. 따라서, 대체 또는 개장 유체의 선택은 예측가능한 결과를 얻지 못 할 수 있는 복잡하고 도전적인 노력임을 알게 된다.

[0009] 더욱이, HFC 냉매 대체물은 HFC 냉매와 함께 현재 사용되는 통상적인 증기 압축 기술에 대한 주요 공학적 변화 없이도 효과적인 것이 바람직한 것으로 일반적으로 간주된다.

[0010] 가연성은 다수의 응용을 위한 다른 중요한 특성이다. 즉, 특히 소정의 열 전달 응용을 포함하는 일부 응용에서 불연성인 조성물을 사용하는 것이 중요하거나 필수적인 것으로 간주된다. 열 전달 시스템에서 불연성 냉매를 사용하는 것의 한 가지 이점은 시스템으로부터의 냉매의 누출과 관련된 있을 수 있는 위험성을 완화시키기 위해 화염 억제 장비가 그러한 시스템에 필요하지 않을 것이라는 점이다. 이러한 이점은, 예를 들어 운송 냉장 시스템과 관련되었을 시스템 중량 증가의 부차적인 단점을 겪었을 시스템에서 특히 중요하다.

[0011] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "불연성"은, 본 명세서에 참고로 포함되고 본 명세서에서 편의상 "불연성 시험"으로 지칭되는, ASHRAE 표준 34-2016 냉매의 지정 및 안전성 분류(Designation and Safety Classification of Refrigerants)에 기재되고 ASHRAE 표준 34-2016의 부록 B1에 기재된 조건에서 ASTM 표준 E-681-2009 화학물질(증기 및 기체)의 가연성의 농도 제한을 위한 표준 시험 방법(Standard Test Method for Concentration Limits of Flammability of Chemicals)에 따라 결정할 때 불연성인 것으로 결정되는 화합물 또는 조성물을 지칭한다. 불행하게도, 그렇지 않으면 냉매 조성물에서 사용하기에 바람직할 수 있는 다수의 재료는, 그 용어가 본 명세서에 사용되는 한, 불연성이 아니다. 예를 들어, 플루오로알칸 다이플루오로에탄(HFC-152a) 및 플루오로알칸 1,1,1-트라이플루오로프로펜(HFO-1243zf)은 가연성 프로파일(profile)을 가져서 일부 응용에서 사용하기에 덜 바람직하다.

[0012] 증기 압축 열 전달 시스템에서 순환하는 윤활제가 압축기로 복귀되어 자신이 의도하는 윤활 기능을 수행하도록 하는 것이 압축기의 적절하고 신뢰성 있는 기능과 시스템 효율의 유지에 중요하다. 그렇지 않으면, 윤활제는, 열 전달 구성요소 내를 비롯하여, 시스템의 코일 및 배관 내에 축적되어 머물러 있게 될 수 있다. 더욱이, 윤활제가 증발기의 내부 표면 상에 축적되는 경우, 윤활제는 증발기의 열 교환 효율을 저하시켜, 시스템의 효율을 감소시킨다. 이러한 이유로, 냉매는 시스템의 적어도 작동 온도 범위에 걸쳐 시스템에 사용되는 윤활제와 혼화성인 것이 다수의 시스템에 대해 바람직하다.

[0013] R-404A가 현재 폴리올 에스테르(POE) 윤활유와 함께 일반적으로 사용되기 때문에, 제안된 R-404A 대체 냉매는 바람직하게는 시스템 내의 온도 범위에 걸쳐 그리고 시스템 내에 존재하는 윤활제의 농도에 대해, 특히 응축기 및 증발기 내의 작동 온도 범위에 걸쳐 POE 윤활제와 혼화성이다.

[0014] R-22가 현재 미네랄 오일(MO), 알킬 벤젠(AB) 및 폴리올 에스테르(POE) 윤활유와 함께 일반적으로 사용되기 때문에, 제안된 R-22 대체 냉매는 바람직하게는 시스템 내의 온도 범위에 걸쳐 그리고 시스템 내에 존재하는 윤활제의 농도에 대해, 특히 응축기 및 증발기 내의 작동 온도 범위에 걸쳐 MO, AB 및 POE 윤활제의 각각과 혼화성이다.

[0015] 따라서, 본 출원인은 가열 및 냉각 시스템 및 방법, 특히 중온 및 저온 냉장 시스템, 그리고 더욱 더 특히 R-404A 및/또는 R-22와 함께 사용하도록 설계되었거나 R-404A 및/또는 R-22와 함께 사용하기에 적합한 중온 및 저온 운송 냉장 시스템을 포함하는 중온 및 저온 냉장 시스템에서 매우 유리한 조성물, 및 특히 열 전달 조성물에 대한 필요성을 인식하게 되었다.

### 발명의 내용

[0016] 본 출원인은 본 발명의 조성물이, 일반적으로 사용되어 온 열 전달 응용에서의 냉매, 특히 R-404A 및/또는 R-22에 대한 대안 및/또는 대체의 필요성을 예외적이고 예상치 못한 방식으로 충족시킨다는 것을 밝혀내었다.

특히, 본 발명은 바람직한 실시 형태에서 낮은 지구 온난화 지수(GWP) 및 거의 0의 ODP와 조합하여 탁월한 열 전달 특성(저온 및 중온 냉각에서의 R-404A 및/또는 R-22에 대한 대체를 비롯하여, 그러한 시스템에서의 R-404A와 냉각 효율 및 용량이 밀접하게 부합함을 포함함), 화학적 안정성, 저독성 또는 무독성, 불연성, 윤활제 혼화성 및 윤활제 상용성의 특성들의 원하는 모자이크(mosaic)를 나타내는 열 전달 유체, 열 전달 방법 및 열 전달 시스템을 제공한다.

- [0017] 본 발명은 약 98.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0018] 63 내지 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0019] 6 내지 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0020] 15 내지 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 1**로 지칭된다.
- [0021] 본 발명은 약 99.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0022] 63 내지 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0023] 6 내지 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0024] 15 내지 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 2**로 지칭된다.
- [0025] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0026] 63 내지 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0027] 6 내지 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0028] 15 내지 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 3**로 지칭된다.
- [0029] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0030] 63 내지 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0031] 6 내지 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0032] 15 내지 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 4**로 지칭된다.
- [0033] 본 발명은 약 98.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0034] 약 69.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0035] 약 9 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0036] 21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 5**로 지칭된다.
- [0037] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0038] 약 69.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0039] 약 9 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및



- [0040] 21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 6**으로 지칭된다.
- [0041] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0042] 약 69.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0043] 약 9 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0044] 21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 7**로 지칭된다.
- [0045] 본 발명은 약 98.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율:
- [0046] 약 63 내지 약 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0047] 약 6 내지 약 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0048] 약 15 내지 약 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32)으로 존재하고,
- [0049] 상기 냉매는 불연성이고 GWP가 150 이하이다. 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 8**로 지칭된다.
- [0050] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율:
- [0051] 약 63 내지 약 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0052] 약 6 내지 약 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0053] 약 15 내지 약 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32)으로 존재하고,
- [0054] 상기 냉매는 불연성이고 GWP가 150 이하이다. 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 9**로 지칭된다.
- [0055] 본 발명은 약 98.5 중량% 이상의 하기 3가지 화합물을 포함하는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0056] 69.5 ± 1 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0057] 9 ± 1 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0058] 21 ± 1 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 10**으로 지칭된다.
- [0059] 본 발명은 하기 3가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0060] 69.5 ± 1 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0061] 9 ± 1 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0062] 21 ± 1 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 11**로 지칭된다.
- [0063] 본 발명은 하기 4가지 화합물로 필수적으로 이루어지는 냉매에 관한 것이며, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재한다:
- [0064] 69.5 ± 1 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0065] 9 ± 1 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

[0066] 21.5 ± 0.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32). 본 단락에 기재된 바와 같은 냉매는 때때로 편의상 **냉매 12**로 지칭된다.

### 도면의 간단한 설명

[0067] 도 1은 공조, 저온 냉장 및 중온 냉장에 유용한 예시적인 열 전달 시스템의 개략도이다.  
 도 2는 저온 및 중온 냉장에 유용하며 증기 주입기를 포함하는 예시적인 열 전달 시스템의 개략도이다.  
 도 3은 저온 및 중온 냉장에 유용하며 액체 주입기를 포함하는 예시적인 열 전달 시스템의 개략도이다.  
 도 4는 저온 및 중온 냉장에 유용하며 흡입 라인/액체 라인 열 교환기를 포함하는 예시적인 열 전달 시스템의 개략도이다.  
 도 5는 저온 및 중온 냉장에 유용하며 증기 주입기 및 오일 분리기를 포함하는 예시적인 열 전달 시스템의 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0068] 정의:

[0069] 본 발명의 목적상, 중량 퍼센트로 표현되는 양과 관련하여 용어 "**약**"은 성분의 양이 ±2 중량%의 양만큼 달라질 수 있음을 의미한다.

[0070] 본 발명의 목적상, 섭씨(℃) 단위의 온도와 관련하여 용어 "**약**"은 언급된 온도가 ±5℃의 양만큼 달라질 수 있음을 의미한다.

[0071] 용어 "**용량**"은 냉장 시스템에서 냉매에 의해 제공되는 냉각의 양(BTU/hr 단위)이다. 이는 증발기를 통과할 때의 냉매의 엔탈피 변화(BTU/lb 단위)를 냉매의 질량 유량과 곱함으로써 실험적으로 결정된다. 엔탈피는 냉매의 압력 및 온도의 측정으로부터 결정될 수 있다. 냉장 시스템의 용량은 냉각될 영역을 특정 온도로 유지하는 능력에 관한 것이다. 냉매의 용량은 냉매가 제공하는 냉각 또는 가열의 양을 나타내며, 냉매의 주어진 체적 유량에 대한 다량의 열을 펌핑하는 압축기의 능력의 일부 척도를 제공한다. 다시 말해, 특정 압축기를 고려할 때, 더 높은 용량을 갖는 냉매는 더 큰 냉각력 또는 가열력을 제공할 것이다.

[0072] 어구 "**성능 계수**"(이하, "**COP**")는 냉매의 증발 또는 응축을 수반하는 특정 가열 또는 냉각 사이클에서 냉매의 상대적 열역학적 효율을 나타내는 데 특히 유용한, 냉매 성능의 보편적으로 인정되는 척도이다. 냉장 공학에서, 이 용어는 증기를 압축하는 데 있어서 압축기에 의해 가해지는 에너지에 대한 유용한 냉장 또는 냉각 용량의 비를 나타내며, 따라서 열 전달 유체, 예를 들어 냉매의 주어진 체적 유량에 대한 다량의 열을 펌핑하는 주어진 압축기의 능력을 나타낸다. 다시 말해, 특정 압축기를 고려할 때, 더 높은 COP를 갖는 냉매는 더 큰 냉각력 또는 가열력을 제공할 것이다. 특정 작동 조건에서의 냉매의 COP를 추정하는 한 가지 수단은 표준 냉장 사이클 분석 기술을 사용한 냉매의 열역학적 특성에 의한 것이다(예를 들어, 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된, 문헌[R.C. Downing, FLUOROCARBON REFRIGERANTS HANDBOOK, Chapter 3, Prentice-Hall, 1988] 참조).

[0073] 어구 "**배출 온도**"는 압축기의 출구에서의 냉매의 온도를 지칭한다. 낮은 배출 온도의 이점은, 바람직하게는 압축기 구성요소를 보호하도록 설계된 시스템의 열 보호 측면의 활성화 없이 기존의 장비를 사용할 수 있으며, 배출 온도를 감소시키기 위해 액체 주입과 같은 비용이 많이 드는 제어를 사용하지 않는다는 점이다.

[0074] 어구 "**지구 온난화 지수**"(이하, "**GWP**")는 상이한 가스들의 지구 온난화 영향의 비교를 가능하게 하기 위해 개발되었다. 구체적으로, 이는 1 톤의 이산화탄소의 배출량에 비해, 주어진 기간에 걸쳐 1 톤의 소정 가스의 배출량이 얼마나 많은 에너지를 흡수하는지의 척도이다. GWP가 클수록, CO<sub>2</sub>에 비하여 주어진 가스가 그 기간에 걸쳐 지구를 더 많이 온난화한다. GWP에 보통 사용되는 기간은 100년이다. GWP는 분석자들이 상이한 가스들의 배출량 산정치(emission estimate)들을 합산할 수 있게 하는 공통의 척도를 제공한다. [http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/setor\\_manufatura\\_equipamentos\\_refrigeracao\\_arcondicionado/Como\\_calcular\\_el\\_Potencial\\_de\\_Calentamiento\\_Atmosferico\\_en\\_las\\_mezclas\\_de\\_refrigerantes.pdf](http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/setor_manufatura_equipamentos_refrigeracao_arcondicionado/Como_calcular_el_Potencial_de_Calentamiento_Atmosferico_en_las_mezclas_de_refrigerantes.pdf)를 참조한다.

[0075] 용어 "**작업 노출 한계**"(Occupational Exposure Limit, OEL)는 ASHRAE 표준 34-2016 냉매의 지정 및 안전성 분류에 따라 결정된다.

- [0076] 용어 "**질량 유량**"은 단위 시간당 도관을 통과하는 냉매의 질량이다.
- [0077] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**대체**"는, 다른 냉매와 함께 사용하기 위해 설계되었거나, 또는 보통 다른 냉매와 함께 사용되거나, 또는 다른 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 본 발명의 조성물을 사용하는 것을 의미한다. 예로서, 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물이 R-404A와 함께 사용하기 위해 설계된 열 전달 시스템에서 사용될 때, 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물은 상기 시스템에서 R-404A를 대체한다. 따라서, 용어 "**대체**"는, R-404A와 함께 사용하기 위해 설계된, 또는 보통 R-404A와 함께 사용되는, 또는 R-404A와 함께 사용하기에 적합한 새로운 시스템 및 기존의 시스템 둘 모두에서 본 발명의 냉매 및 열 전달 조성물을 사용하는 것을 포함하는 것으로 이해될 것이다.
- [0078] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**개장**" 및 "**개장하는**"은, 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이 시스템이 작동가능하도록, 기존의 열 전달 시스템으로부터 냉매의 적어도 일부분을 제거하고 상기 시스템 내로 상이한 냉매를 도입하는 것을 포함하는 시스템 및 방법을 의미하고 지칭한다.
- [0079] 어구 "**열역학적 글라이드**"(thermodynamic glide)는 일정한 압력에서 증발기 또는 응축기에서의 상변화 과정 동안 온도가 변하는 제오토로픽(zeotropic) 냉매 혼합물에 적용된다.
- [0080] 용어 "**저온 냉장 시스템**"은 약 20℃ 내지 약 60℃의 응축 온도 및 약 -45℃ 내지 -12℃의 증발 온도로 작동하는 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0081] 용어 "**중온 냉장 시스템**"은 약 20℃ 내지 약 60℃의 응축 온도 및 -12℃ 내지 약 0℃의 증발 온도로 작동하는 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0082] 용어 "**중온 냉장 시스템**"은 약 20℃ 내지 약 60℃의 응축 온도 및 -12℃ 내지 약 0℃의 증발 온도로 작동하는 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0083] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**주거용 공조**"는 약 20℃ 내지 약 70℃의 응축 온도 및 약 0℃ 내지 약 20℃의 증발 온도로 작동하는 공조(냉방 또는 난방)를 위한 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0084] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**주거용 공기-물 히트 펌프**"(residential air-to-water heat pump)는, 실외 공기로부터 열을 주택 내의 물(이러한 물은 주택 내의 공기를 조화하는 데 사용됨)로 전달하고 약 20℃ 내지 약 70℃의 응축 온도 및 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발 온도로 작동하는 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0085] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**공랭식 냉각기**"는 (전형적으로 건물의 내부를 냉각 또는 가열하는 데 사용되는) 공정수로 또는 그로부터 열을 전달하고 주위 공기로부터의 열을 방출하거나 흡수하며 약 20℃ 내지 약 70℃의 응축 온도 및 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발 온도로 작동하는 열 전달 시스템을 지칭한다.
- [0086] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**슈퍼마켓 냉장**"은 제품 진열 케이스 및 저장 냉장고 둘 모두에서 냉장 또는 냉동 식품을 유지하는 데 사용되는 상업용 냉장 시스템을 지칭한다.
- [0087] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "**운송 냉장**"은 트럭, 트레일러, 밴(van), 복합운송(intermodal) 컨테이너 및 박스에 의한 냉장 또는 냉동 제품의 운송에 사용되는 냉장 시스템을 지칭한다. 이 용어는 또한 약 100 총톤(gross ton, GT) 초과(약 24 m 초과)의 길이)의 상선, 해군 군함, 어선에서의 냉장 및 공조의 사용을 포함한다.
- [0088] **냉매 및 열 전달 조성물**
- [0089] 본 출원인은 본 명세서에 기재된 바와 같은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매가, 특히 (주거용 공조 시스템, 냉각기 시스템 및 트럭 및 버스에서의 공조 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 및 중온 냉장 시스템에서 R-404A 및/또는 R-22에 대한 대체물로서 그리고 개장물 및/또는 대체물로서, 열 전달 특성, 저독성 또는 무독성, 불연성, 거의 0의 오존 파괴 지수("ODP"), 및 저온 및 중온 냉장 시스템에서 사용되는 작동 온도 및 농도 범위에 걸친 POE 윤활제와의 혼화성을 포함하는 윤활제 상용성뿐만 아니라, 낮은 GWP를 포함하는 예외적으로 유리한 특성을 제공할 수 있음을 알아내었다.
- [0090] 본 발명의 냉매의 특별한 이점은 본 명세서에 정의된 불연성 시험에 따라 시험할 때 불연성이라는 점이다. 냉매의 가연성은 소정의 중요한 열 전달 응용에서 사용하기 위해 중요한 특성이라는 것이 당업자에게 이해될 것이다. 따라서, 탁월한 열 전달 특성, 저독성 또는 무독성, 거의 0의 ODP, 및 (주거용 공조 시스템, 냉각기 시스템 및 트럭 및 버스에서의 공조 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 및 중온 냉장 시스템에서

사용되는 작동 온도 및 농도 범위에 걸친 POE 윤활제와의 혼화성을 포함하는 윤활제 상용성을 갖는 그리고 사용 중 불연성을 유지하는 R-404A 및/또는 R-22에 대한 대체물 및/또는 개장물로서 사용될 수 있는 냉매 조성물을 제공하는 것이 당업계에서 요구된다. 이러한 바람직한 이점은 본 발명의 냉매에 의해 달성될 수 있다.

- [0091] 각각의 냉매 1 내지 12를 포함하는 본 발명의 냉매의 다른 특별한 이점은 (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 및 중온 냉장 시스템에서 R-404A 및 R-22의 용량 및 COP에 대해 탁월한 일치를 나타낸다는 점인데, 이는 특히 R-22 시스템에 대한 개장 응용에서 탁월한 성능의 예상치 못한 이점을 제공하였다.
- [0092] 본 출원인은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 조성물이, 특히 낮은 GWP를 비롯한 특성들의 달성하기 어려운 조합을 달성할 수 있음을 알아내었다. 따라서, 본 발명의 조성물은 GWP가 175 이하이고, 바람직하게는 150 이하이다.
- [0093] 또한, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 조성물은 낮은 ODP를 갖는다. 따라서, 본 발명의 냉매 조성물은 ODP가 0.05 이하, 바람직하게는 0.02 이하, 더욱 바람직하게는 약 0이다.
- [0094] 또한, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 조성물은 허용가능한 독성을 나타내며, 바람직하게는 OEL이 약 400 초과이다. 당업자가 알고 있는 바와 같이, OEL이 약 400 초과인 불연성 냉매가 유리한데, 그 이유는 냉매가 ASHRAE 표준 34의 바람직한 클래스 A로 분류되기 때문이다.
- [0095] 본 출원인은 본 명세서에 기재된 바와 같은 각각의 냉매 1 내지 12를 포함하는 열 전달 조성물을 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물이, 특히 (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템 및 저온 및 중온 냉장 시스템에서 R-404A 또는 R-22에 대한 대체물로서, 열 전달 특성, 사용 조건 하에서의 화학적 안정성, 저독성 또는 무독성, 불연성, 거의 0의 오존 파괴 지수("ODP"), 및 (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 및 중온 시스템에서 사용되는 작동 온도 및 농도 범위에 걸친 POE 윤활제와의 혼화성을 포함하는 윤활제 상용성뿐만 아니라, 낮은 GWP를 포함하는 예외적으로 유리한 특성을 제공할 수 있음을 알아내었다.
- [0096] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매로 필수적으로 이루어질 수 있다.
- [0097] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매로 이루어질 수 있다.
- [0098] 본 발명의 열 전달 조성물은 조성물에 소정 기능성을 향상 또는 제공하기 위한 목적으로 다른 성분을 포함할 수 있다. 그러한 다른 성분은 윤활제, 염료, 가용화제, 상용화제, 안정제, 산화방지제, 부식 억제제, 극압 첨가제 및 마모 방지 첨가제 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0099] **윤활제**
- [0100] 본 발명의 열 전달 조성물은, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 명세서에 기재된 바와 같은 냉매, 및 윤활제를 특히 포함한다. 본 출원인은 본 명세서에 기재된 바와 같은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12 및 윤활제, 특히 POE 윤활제를 포함하는 열 전달 조성물을 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물이, 특히 주거용 공조 시스템, 저온 냉장 시스템 및 중온 냉장 시스템에서 R-404A/R-22에 대한 대체물로서 그리고 개장물로서, 냉매에 대해 본 명세서에서 확인된 유리한 특성들에 더하여, (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 및 저온 및 중온 냉장 시스템에서 사용되는 작동 온도 및 농도 범위에 걸친 POE 윤활제와의 혼화성을 포함하는, 탁월한 냉매/윤활제 상용성을 포함하는 예외적으로 유리한 특성을 제공할 수 있음을 알아내었다.
- [0101] 일반적으로, 윤활제를 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물은, 열 전달 조성물의 중량을 기준으로, 바람직하게는 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 0.1 중량% 내지 약 1 중량%, 또는 0.1 중량% 내지 약 0.5 중량%의 양으로 윤활제를 포함한다.
- [0102] 일반적으로 사용되는 냉매 윤활제, 예를 들어, 냉장 기계류에 사용되는 폴리올 에스테르(POE), 폴리알킬렌 글리콜(PAG), 실리콘 오일, 광유, 알킬벤젠(AB), 폴리비닐 에테르(PVE), 폴리에테르(PE) 및 폴리(알파-올레핀)(PAO)이 본 발명의 냉매 조성물과 함께 사용될 수 있다.
- [0103] 바람직하게는, 윤활제는 POE, 광유, AB, PVE, 및 PE로부터 선택된다.

[0104] 바람직하게는, 윤활제는 POE이다.

[0105] 일반적으로, POE 윤활제를 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물은, 열 전달 조성물의 중량을 기준으로, 바람직하게는 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 0.1 중량% 내지 약 1 중량%, 또는 0.1 중량% 내지 약 0.5 중량%의 양으로 POE 윤활제를 포함한다.

[0106] 본 발명의 열 전달 조성물에 사용하기에 바람직한 구매가능한 POE에는 에머리(Emery) 2917(등록 상표) 및 해트콜(Hatcol) 2370(등록 상표)으로 입수가능한 네오펜틸 글리콜 다이펠라르코네이트 및 시피아이 플루이드 엔지니어링(CPI Fluid Engineering)에 의해 상표명 엠카레이트(Emkarate) RL32-3MAF 및 엠카레이트 RL68H로 판매되는 것들을 포함하는 펜타에리트리톨 유도체가 포함된다. 엠카레이트 RL32-3MAF 및 엠카레이트 RL68H는 하기의 확인된 특성을 갖는 바람직한 POE 윤활제이다:

특성	RL32-3MAF	RL68H
40°C에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	약 31	약 67
100°C에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	약 5.6	약 9.4
유동점(Pour Point) (ASTM D97) (°C)	약 -40	약 -40

[0107]

[0108] 본 발명의 열 전달 조성물에 사용하기에 바람직한 구매가능한 폴리비닐 에테르에는 이데미츠(Idemitsu)로부터 상표명 FVC32D 및 FVC68D로 판매되는 윤활제가 포함된다.

[0109] 본 발명의 열 전달 조성물에 사용하기에 바람직한 구매가능한 광유에는 위트코(Witco)로부터의 위트코 LP 250(등록상표), 위트코로부터의 서니소(Suniso) 3GS 및 칼루메트(Calumet)로부터의 칼루메트 R015가 포함된다. 구매가능한 알킬벤젠 윤활제에는 슈리브 케미칼(Shrieve Chemical)로부터의 제롤(Zerol) 150(등록상표) 및 제롤 300(등록상표)이 포함된다.

[0110] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 1 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0111] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 2 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0112] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 3 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0113] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 4 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0114] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 5 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0115] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 6 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0116] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 7 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0117] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 8 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0118] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 9 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0119] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 10 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0120] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 11 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0121] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 12 및 POE 윤활제를 포함한다.

[0122] ASTM D445에 따라 측정된 40°C에서의 점도가 약 30 내지 약 70인 POE로 필수적으로 이루어진 윤활제가 본 명세서에서 **윤활제 1**로 지칭된다.

[0123] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 1 및 윤활제 1을 포함한다.

[0124] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 2 및 윤활제 1을 포함한다.

[0125] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 3 및 윤활제 1을 포함한다.



- [0126] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 4 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0127] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 5 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0128] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 6 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0129] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 7 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0130] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 8 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0131] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 9 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0132] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 10 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0133] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 11 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0134] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 12 및 윤활제 1을 포함한다.
- [0135] ASTM D445에 따라 측정된 40℃에서의 점도가 약 30 내지 약 70인 POE로 필수적으로 이루어지며 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.1% 내지 약 1%의 양으로 존재하는 윤활제가 본 명세서에서 **윤활제 2**로 지칭된다.
- [0136] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 1 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0137] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 2 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0138] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 3 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0139] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 4 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0140] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 5 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0141] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 6 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0142] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 7 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0143] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 8 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0144] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 9 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0145] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 10 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0146] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 11 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0147] 바람직한 열 전달 조성물은 냉매 12 및 윤활제 2를 포함한다.
- [0148] 바람직한 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 약 0.1% 내지 약 5%, 또는 약 0.1% 내지 약 1%, 또는 0.1% 내지 약 0.5%의 윤활제를 포함하며, 상기 백분율은 열 전달 조성물 내의 윤활제의 중량을 기준으로 한다.
- [0149] 바람직한 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 약 0.1% 내지 약 5%, 또는 약 0.1% 내지 약 1%, 또는 0.1% 내지 약 0.5%의 POE 윤활제를 포함하며, 상기 백분율은 열 전달 조성물 내의 윤활제의 중량을 기준으로 한다.
- [0150] 바람직한 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 약 0.1% 내지 약 5%, 또는 약 0.1% 내지 약 1%의 윤활제 1을 포함하며, 상기 백분율은 열 전달 조성물 내의 윤활제의 중량을 기준으로 한다.
- [0151] ASTM D445에 따라 측정된 40℃에서의 점도가 약 30 내지 약 70인 POE로 필수적으로 이루어지며 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.1% 내지 약 0.5%의 양으로 존재하는 윤활제가 본 명세서에서 **윤활제 3**으로 지칭된다.
- [0152] 바람직한 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 윤활제 3을 포함한다.
- [0153] ASTM D445에 따라 측정된 40℃에서의 점도가 약 30 내지 약 70인 POE로 필수적으로 이루어지며 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.1% 내지 약 0.5%의 양으로 존재하는 윤활제가 본 명세서에서 **윤활제 4**로 지칭된다.
- [0154] 바람직한 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 윤활제 4를 포함한다.

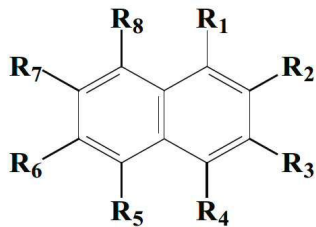
[0155] **안정제**

[0156] 본 발명의 열 전달 조성물은, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 명세서에 논의된 바와 같은 냉매, 및 안정제를 특히 포함한다. 본 출원인은 본 명세서에 기재된 바와 같은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12 및 안정제를 포함하는 열 전달 조성물을 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물이, 특히 (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 및 저온 및 중온 냉장 시스템에서 R-404A/R-22에 대한 대체물로서, 냉매에 대해 본 명세서에서 확인된 유리한 특성들에 더하여, (특히 주거용 공조 시스템, 트럭 및 버스에서의 공조 시스템 및 냉각기 시스템을 포함하는) 공조 시스템, 및 저온 및 중온 냉장 시스템에서 사용되는 작동 온도 및 농도 범위에 걸친 화학적 안정성을 포함하는 예외적으로 유리한 특성을 제공할 수 있음을 알아내었다.

[0157] 바람직한 실시 형태에서, 안정제는 알킬화 나프탈렌 화합물, 다이엔계 화합물, 페놀계 화합물 및 아이소부틸렌 중 하나 이상을 포함한다. 안정제에 사용될 수 있는 다른 화합물에는 인계 화합물, 질소계 화합물 및 에폭사이드 화합물이 포함된다. 각각의 이들 군 내의 바람직한 화합물이 하기에 기재되어 있다.

[0158] **알킬화 나프탈렌**

[0159] 본 출원인은 놀랍고도 예기치 않게 알킬화 나프탈렌이 본 발명의 열 전달 조성물을 위한 안정제로서 매우 효과적이라는 것을 알아내었다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "알킬화 나프탈렌"은 하기 구조를 갖는 화합물을 지칭한다:



[0160]

[0161] 여기서, 각각의  $R_1$  내지  $R_8$ 은 독립적으로 선형 알킬 기, 분지형 알킬 기 및 수소로부터 선택된다. 알킬 사슬의 특정 길이 및 분지쇄 및 직쇄와 수소의 조합은 본 발명의 범위 내에서 달라질 수 있으며, 그러한 변화는 특히 알킬화 화합물의 점도를 포함하는 알킬화 나프탈렌의 물리적 특성에 반영된다는 것이 당업자에 의해 인식되고 이해될 것이고, 그러한 재료의 생산자는 특정 R 기의 사양의 대안으로서 그러한 특성 중 하나 이상을 참조하여 재료를 종종 정의한다.

[0162] 본 출원인은 예기치 않은, 놀라운 그리고 유리한 결과가 하기 특성을 갖는 본 발명에 따른 안정제로서의 알킬화 나프탈렌의 사용과 관련됨을 알아내었으며, 표시된 특성을 갖는 알킬화 나프탈렌 화합물은 하기 알킬화 나프탈렌 특성 표 1의 각각 1행 내지 5행에 표시된 바와 같이 본 명세서에서 편의상 알킬화 나프탈렌 1 내지 알킬화 나프탈렌 5로 지칭된다:

[0163] [표 1]

알킬화 나프탈렌 특성

특성	알킬화 나프탈렌 1 (AN1)	알킬화 나프탈렌 2 (AN2)	알킬화 나프탈렌 3 (AN3)	알킬화 나프탈렌 4 (AN4)	알킬화 나프탈렌 5 (AN5)
40℃에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	20 내지 200	20 내지 100	20 내지 50	30 내지 40	약 36
100℃에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	3 내지 20	3 내지 10	3 내지 8	5 내지 7	약 5.6
유동점 (ASTM D97) (℃)	-50 내지 -20	-45 내지 -25	-40 내지 -30	-35 내지 -30	약 -33

[0164]

[0165] ASTM D445에 따라 측정된 40℃에서의 점도와 관련하여 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은 ±4 cSt를 의미한다.

[0166] ASTM D445에 따라 측정된 100℃에서의 점도와 관련하여 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은 ±0.4 cSt를 의미한다.

[0167] ASTM D97에 따라 측정할 때 유동점과 관련하여 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은 +/- 5℃를 의미한다.

[0168] 본 출원인은 또한 예기치 않은, 놀라운 그리고 유리한 결과가 하기 특성을 갖는 본 발명에 따른 안정제로서의 알킬화 나프탈렌의 사용과 관련됨을 알아내었으며, 표시된 특성을 갖는 알킬화 나프탈렌 화합물은 하기 알킬화 나프탈렌 특성 표 2의 각각 6행 내지 10행에 표시된 바와 같이 본 명세서에서 편의상 알킬화 나프탈렌 6 내지 알킬화 나프탈렌 10으로 지칭된다:



[0169] [표 2]

알킬화 나프탈렌 특성

특성	알킬화 나프탈렌 6 (AN6)	알킬화 나프탈렌 7 (AN7)	알킬화 나프탈렌 8 (AN8)	알킬화 나프탈렌 9 (AN9)	알킬화 나프탈렌 10 (AN10)
40°C에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	20 내지 200	20 내지 100	20 내지 50	30 내지 40	약 36
100°C에서의 점도 (ASTM D445) (cSt)	3 내지 20	3 내지 10	3 내지 8	5 내지 7	약 5.6
아닐린 점 (ASTM D611) (°C)	40 내지 110	50 내지 90	50 내지 80	60 내지 70	약 36
노아크(Noack) 휘발성 CEC L40 (ASTM D6375) (중량%)	1 내지 50	5 내지 30	5 내지 15	10 내지 15	약 12
유동점 (ASTM D97) (°C)	-50 내지 -20	-45 내지 -25	-40 내지 -30	-35 내지 -30	약 -33
인화점 (ASTM D92) (°C)	200 내지 300	200 내지 270	220 내지 250	230 내지 240	약 236

[0170]

[0171] 알킬화 나프탈렌 1 내지 알킬화 나프탈렌 6의 의미 내의 알킬화 나프탈렌의 예에는 킹 인더스트리즈(King Industries)에 의해 상표명 NA-LUBE KR-007A; KR-008, KR-009; KR-015; KR-019; KR-005FG; KR-015FG; 및 KR-029FG로 판매되는 것들이 포함된다.

[0172] 알킬화 나프탈렌 2 및 알킬화 나프탈렌 7의 의미 내의 알킬화 나프탈렌의 예에는 킹 인더스트리즈에 의해 상표명 NA-LUBE KR-007A; KR-008, KR-009; 및 KR-005FG로 판매되는 것들이 포함된다.

[0173] 알킬화 나프탈렌 5 및 알킬화 나프탈렌 10의 의미 내에 있는 알킬화 나프탈렌의 예에는 킹 인더스트리즈에 의해 상표명 NA-LUBE KR-008로 판매되는 제품이 포함된다.

[0174] 알킬화 나프탈렌은 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매를 포함하는 본 발명의 열 전달 조성물 내에 있으며, 알킬화 나프탈렌은 0.01% 내지 약 10%, 또는 약 1.5% 내지 약 4.5%, 또는 약 2.5% 내지 약 3.5%의 양으로 존재하고, 여기서 양은 알킬화 나프탈렌 + 냉매의 양을 기준으로 하는 중량%이다.

[0175] **다이엔계 화합물**

[0176] 다이엔계 화합물은 C3 내지 C15 다이엔, 및 임의의 둘 이상의 C3 내지 C4 다이엔의 반응에 의해 형성되는 화합물을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 다이엔계 화합물은 알릴 에테르, 프로파다이엔, 부타다이엔, 아이소프렌 및 테르펜으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 다이엔계 화합물은 바람직하게는, 테레벤, 레티날, 제라니올, 테르피넨, 텔타-3 카렌, 테르피놀렌, 펠란드렌, 펜첸(fenchene), 미르센, 파르네센, 피넨, 네룰, 시트랄, 장뇌, 멘톨, 리모넨, 네롤리돌, 피톨, 카르노스산 및 비타민 A1을 포함하지만 이로 한정되지 않는 테르펜이다. 바람직하게는, 안정제는 파르네센이다. 바람직한 테르펜 안정제는 본 명세서에 참고로 포함된, 미국 특허 출원 공개 제2006/0167044A1호로 공개된, 2004년 12월 12일자로 출원된 미국 가특허 출원 제60/638,003호에 개시되어 있다. 또한, 다이엔계 화합물은 0 중량% 초과 및 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는

0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 그리고 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공될 수 있다. 각각의 경우에, 중량 백분율은 열 전달 조성물 내의 다이엔계 화합물(들) + 냉매의 중량을 기준으로 한다.

[0177] **페놀계 화합물**

[0178] 페놀계 화합물은 4,4'-메틸렌비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 4,4'-비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 4,4'-비스(2-메틸-6-tert-부틸페놀)을 포함하는 2,2- 또는 4,4-바이페닐다이올; 2,2- 또는 4,4-바이페닐다이올의 유도체; 2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-tert-부틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4-부틸리덴비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4-아이소프로필리덴비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-노닐페놀); 2,2'-아이소부틸리덴비스(4,6-다이메틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-사이클로헥실페놀); 2,6-다이-tert-부틸-4-메틸페놀(BHT); 2,6-다이-tert-부틸-4-에틸페놀; 2,4-다이메틸-6-tert-부틸페놀; 2,6-다이-tert-알파-다이메틸아미노-p-크레졸; 2,6-다이-tert-부틸-4(N,N'-다이메틸아미노메틸페놀); 4,4'-티오비스(2-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4'-티오비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀); 2,2'-티오비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀); 비스(3-메틸-4-하이드록시-5-tert-부틸벤질)설파이드; 비스(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시벤질)설파이드, 토코페롤, 하이드로퀴논, 2,2',6,6'-테트라-tert-부틸-4,4'-메틸렌다이페놀 및 t-부틸 하이드로퀴논으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 바람직하게는 BHT일 수 있다.

[0179] 페놀 화합물은 0 중량% 초과 및 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 그리고 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공될 수 있다. 각각의 경우에, 중량 백분율은 열 전달 조성물 내의 페놀계 화합물(들) + 냉매의 중량을 기준으로 한다.

[0180] **인계 화합물**

[0181] 인 화합물은 포스파이트 또는 포스페이트 화합물일 수 있다. 본 발명의 목적상, 포스파이트 화합물은 다이아릴, 다이알킬, 트리아릴 및/또는 트리아릴 포스파이트, 및/또는 혼합 아릴/알킬 이치환 또는 삼치환된 포스파이트, 특히 장애(hindered) 포스파이트, 트리스-(다이-tert-부틸페닐)포스파이트, 다이-n-옥틸 포스파이트, 아이소-옥틸 다이페닐 포스파이트, 아이소-데실 다이페닐 포스파이트, 트라이-아이소-데실 포스페이트, 트라이페닐 포스파이트 및 다이페닐 포스파이트로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 특히 다이페닐 포스파이트일 수 있다.

[0182] 포스페이트 화합물은 트리아릴 포스페이트, 트리아릴 포스페이트, 알킬 일산 포스페이트, 아릴 이산 포스페이트, 아민 포스페이트, 바람직하게는 트리아릴 포스페이트 및/또는 트리아릴 포스페이트, 특히 트라이-n-부틸 포스페이트일 수 있다.

[0183] 인 화합물은 0 중량% 초과 및 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 그리고 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공될 수 있다. 각각의 경우에, 중량 기준은 열 전달 조성물 내의 인계 화합물(들) + 냉매의 중량을 기준으로 한다.

[0184] **질소 화합물**

[0185] 안정제가 질소 화합물을 포함하는 경우, 안정제는 다이페닐아민, p-페닐렌디아민, 트라이에틸아민, 트라이부틸아민, 다이아이소프로필아민, 트라이아이소프로필아민 및 트라이아이소부틸아민으로부터 선택되는 하나 이상의 2차 또는 3차 아민과 같은 아민계 화합물을 포함할 수 있다. 아민계 화합물은, 치환된 피페리딘 화합물, 즉, 알킬 치환된 피페리딘, 피페리딘, 피페라진, 또는 알킬옥시피페리딘의 유도체와 같은 아민 산화방지제, 특히 2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리돈, 2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리디놀; 비스-(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘)세바케이트; 다이(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딘)세바케이트, 폴리(N-하이드록시에틸-2,2,6,6-테트라메틸-4-하이드록시-피페리딘)석시네이트; N-페닐-N'-(1,3-다이메틸-부틸)-p-페닐렌디아민 또는 N,N'-다이-sec-부틸-p-페닐렌디아민과 같은 알킬화 파라페닐렌디아민, 및 텔로우 아민, 메틸 비스 텔로우 아민 및 비스 텔로우 아민과 같은 하이드록실아민, 또는 페놀-알파-나프틸아민 또는 티누빈(Tinubin)(등록상표) 765(시바(Ciba)), BLS(등록상표) 1944(메이조 인크(Mayzo Inc)) 및 BLS(등록상표) 1770(메이조 인크)로부터 선택되는 하나 이상의 아민 산화방지제일 수 있다. 본 발명의 목적상, 아민계 화합물은 또한 알킬다이페닐 아민, 예를 들어 비스(노닐페닐 아민), 다이알킬아민, 예를 들어 (N-(1-메틸에틸)-2-프로필아민, 또는 페닐-알파-나프틸 아민(PANA), 알킬-페닐-알파-나프틸-아민(APANA), 및 비스(노닐페닐)아민 중 하나 이상일 수 있다. 바람직하게는, 아민계 화합물은 페닐-알파-나프틸 아민(PANA), 알킬-페닐-알파-나프틸-아민(APANA) 및 비스(노닐페닐)아민 중 하나 이상, 더욱 바람직하게는 페닐-알파-나프틸 아민(PANA)이다.

- [0186] 대안적으로, 또는 상기에서 확인된 질소 화합물에 더하여, 다이니트로벤젠, 니트로벤젠, 니트로메탄, 니트로소벤젠, 및 TEMPO[(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-1-일)옥실]로부터 선택되는 하나 이상의 화합물이 안정제로서 사용될 수 있다.
- [0187] 질소 화합물은 0 중량% 초과, 및 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 그리고 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공될 수 있다. 각각의 경우에, 중량 백분율은 열 전달 조성물 내의 질소계 화합물(들) + 냉매의 중량을 기준으로 한다.
- [0188] **아이소부틸렌**
- [0189] 아이소부틸렌은 0 중량% 초과, 및 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 그리고 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공될 수 있다. 각각의 경우에, 중량 백분율은 열 전달 조성물 내의 아이소부틸렌 + 냉매의 중량을 기준으로 한다.
- [0190] **에폭사이드 및 기타**
- [0191] 유용한 에폭사이드에는 방향족 에폭사이드, 알킬 에폭사이드, 및 알케닐 에폭사이드가 포함된다.
- [0192] **안정제들의 조합**
- [0193] 바람직하게는, 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 다이엔계 화합물과 알킬화 나프탈렌을 포함하는 안정제 조성물을 포함한다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 1**로 지칭된다.
- [0194] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 1 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0195] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 2 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0196] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 3 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0197] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 4 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0198] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 5 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0199] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 6 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0200] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 7 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0201] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 8 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0202] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 9 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0203] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 10 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0204] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 11 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0205] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 12 및 안정제 1을 포함할 수 있다.
- [0206] 바람직하게는, 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 다이엔계 화합물, 알킬화 나프탈렌 1로부터 선택되는 알킬화 나프탈렌, 및 페놀계 화합물을 포함하는 안정제 조성물을 포함한다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 2**로 지칭된다.
- [0207] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 1 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0208] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 2 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0209] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 3 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0210] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 4 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0211] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 5 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0212] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 6 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0213] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 7 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0214] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 8 및 안정제 2를 포함할 수 있다.

- [0215] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 9 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0216] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 10 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0217] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 11 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0218] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 12 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0219] 바람직하게는, 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함한다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 3**으로 지칭된다.
- [0220] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 1 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0221] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 2 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0222] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 3 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0223] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 4 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0224] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 5 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0225] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 6 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0226] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 7 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0227] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 8 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0228] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 9 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0229] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 10 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0230] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 11 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0231] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 냉매 12 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0232] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 1로부터 선택되는 알킬화 나프탈렌, 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 4**로 지칭된다.
- [0233] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매를 포함할 수 있으며, 안정제 조성물은 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 필수적으로 이루어진다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 5**로 지칭된다.
- [0234] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매를 포함할 수 있으며, 안정제 조성물은 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 이루어진다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 6**으로 지칭된다.
- [0235] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 아이소부틸렌 및 알킬화 나프탈렌 1로부터 선택되는 알킬화 나프탈렌을 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 7**로 지칭된다.
- [0236] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 아이소부틸렌, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 8**로 지칭된다.
- [0237] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매를 포함할 수 있으며, 안정제 조성물은 아이소부틸렌, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 필수적으로 이루어진다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 9**로 지칭된다.
- [0238] 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 아이소부틸렌, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 이루어진 안정제 조성물을 포함할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 10**으로 지칭된다.
- [0239] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 알킬화 나프탈렌 4를

포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 알킬화 나프탈렌은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 11**로 지칭된다.

[0240] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 알킬화 나프탈렌 5를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 알킬화 나프탈렌은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 12**로 지칭된다.

[0241] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 상기 BHT는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 13**으로 지칭된다.

[0242] 본 발명의 열 전달 조성물은 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 여기서, 파르네센은 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 약 0.0001 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 14**로 지칭된다.

[0243] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 여기서, 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 0.001 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 15**로 지칭된다.

[0244] 본 발명의 열 전달 조성물은 더욱 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 여기서, 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 1.5 중량% 내지 약 4.5 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 16**으로 지칭된다.

[0245] 본 발명의 열 전달 조성물은 더욱 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함할 수 있으며, 여기서, 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 5는 2.5 중량% 내지 3.5 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 한다. 열 전달 조성물 중 표시된 양 이내의 본 단락에 기재된 바와 같은 안정제는 본 명세서에서 **안정제 17**로 지칭된다.

[0246] **냉매, 유훈제 및 안정제를 포함하는 열 전달 조성물**

[0247] 본 발명의 열 전달 조성물은, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 및 각각의 유훈제 1 내지 유훈제 3을 포함하는 본 발명의 임의의 유훈제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 본 발명의 안정제를 포함할 수 있다.

[0248] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, POE 유훈제 및 안정제 1을 포함할 수 있다.

[0249] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 유훈제 1 및 안정제 1을 포함할 수 있다.

[0250] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 유훈제 2 및 안정제 1을 포함할 수 있다.

[0251] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 유훈제 3 및 안정



제 1을 포함할 수 있다.

- [0252] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, POE 윤활제 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0253] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 1 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0254] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 2 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0255] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 3 및 안정제 2를 포함할 수 있다.
- [0256] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, POE 윤활제 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0257] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 1 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0258] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 2 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0259] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 3 및 안정제 3을 포함할 수 있다.
- [0260] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 1 및 안정제 14를 포함할 수 있다.
- [0261] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 1 및 안정제 14를 포함할 수 있다.
- [0262] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 2 및 안정제 14를 포함할 수 있다.
- [0263] 본 발명의 열 전달 조성물은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 임의의 냉매, 윤활제 3 및 안정제 14를 포함할 수 있다.
- [0264] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 1, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0265] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 2, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0266] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 3, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0267] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 4, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0268] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 5, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0269] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 6, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0270] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 7, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0271] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 8, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0272] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 9, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0273] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 10, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0274] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 11, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0275] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 12, 안정제 1, 및 윤활제 1을 포함할 수 있다.
- [0276] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 1, POE 윤활제, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0277] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 1, 윤활제 1, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부

터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.

- [0278] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 1, 윤활제 2, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0279] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 5, POE 윤활제, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0280] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 5, 윤활제 1, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0281] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 5, 윤활제 2, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0282] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 10, POE 윤활제, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0283] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 10, 윤활제 1, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0284] 본 발명의 열 전달 조성물은 냉매 10, 윤활제 2, 및 안정제 1, 안정제 2, 안정제 3, 안정제 7, 및 안정제 14로부터 선택되는 안정제를 포함할 수 있다.
- [0285] 본 명세서에 언급되지 않은 다른 첨가제가 또한 본 발명의 신규한 그리고 기본적인 특징으로부터 벗어남이 없이 본 명세서에 포함된 교시를 고려하여 당업자에 의해 포함될 수 있다.
- [0286] 개시 내용이 전체적으로 참고로 포함된 미국 특허 제6,516,837호에 개시된 바와 같이, 오일 용해성에 도움을 주기 위해 계면활성제와 가용화제의 조합이 또한 본 발명의 조성물에 첨가될 수 있다.
- [0287] **방법, 용도 및 시스템**
- [0288] 본 명세서에 개시된 바와 같은 냉매 및 열 전달 조성물은 이동식 공조 시스템(버스 및 열차에서의 공조 시스템을 포함함); 주거용 공조 시스템을 포함하는 고정식 공조 시스템(특히 주거용 공조 시스템 및 특히 덕트 분리형(ducted split) 또는 무덕트 분리형(ductless split) 공조 시스템을 포함함); 산업용 공조 시스템(냉각기 시스템을 포함함); 상업용 공조 시스템(특히 냉각기 시스템, 패키지형 옥상 유닛 및 가변 냉매 유동(VRF) 시스템을 포함함)을 포함하는 공조 응용에서 사용하기 위해 제공된다.
- [0289] 본 명세서에 개시된 바와 같은 냉매 및 열 전달 조성물은 이동식 히트 펌프(전기 차량 히트 펌프를 포함함); 주거용 히트 펌프(주거용 공기-물 히트 펌프/순환수식(Hydronic) 시스템을 포함함); 및 상업용 공기열원, 수열원 또는 지열원 히트 펌프 시스템을 포함하는 히트 펌프에서 사용하기 위해 제공된다.
- [0290] 본 명세서에 개시된 바와 같은 냉매 및 열 전달 조성물은 특히 용적식 냉각기, 공랭식 또는 수냉식 직접 팽창식 냉각기(이는 모듈식으로 또는 통상적으로 단독으로 패키징될 수 있음)를 포함하는 냉각기에서 사용하기 위해 제공된다.
- [0291] 본 명세서에 개시된 바와 같은 냉매 및 열 전달 조성물은 저온 상업용 냉장 시스템(저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함함) 및 저온 운송 시스템을 포함하는 저온 냉장 시스템을 포함하는 열 전달 응용에 사용하기 위해 제공된다.
- [0292] 본 명세서에 개시된 바와 같은 냉매 및 열 전달 조성물은 중온 상업용 냉장 시스템(중온 슈퍼마켓 냉장 시스템 및 중온 운송 시스템을 포함함)을 포함하는 중온 냉장 시스템에 사용하기 위해 제공된다.
- [0293] 본 발명의 조성물은 R-404 냉매와 함께 사용하기에 적합한 시스템, 예를 들어 새로운 열 전달 시스템 및 기존의 열 전달 시스템에서 이용될 수 있다.
- [0294] 본 발명의 조성물은 R-22와 함께 사용하기에 적합한 시스템, 예를 들어 새로운 열 전달 시스템 및 기존의 열 전달 시스템에서 이용될 수 있다.
- [0295] 본 발명의 열 전달 조성물에 대한 임의의 언급은 본 명세서에 기재된 바와 같은 열 전달 조성물의 각각의 및 임의의 것을 지칭한다. 따라서, 본 발명의 조성물의 용도 또는 응용에 대한 상기 또는 하기의 논의를 위해, 열 전달 조성물은 본 명세서에서 논의된 안정제 및 윤활제와 조합하여 본 명세서에 기재된 임의의 냉매를 포함하거

나 이로 필수적으로 이루어지거나 이로 이루어질 수 있으며, 이에 (i) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12; (ii) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12와 각각의 안정제 1 내지 안정제 19의 임의의 조합; (iii) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12와 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 임의의 윤활제의 임의의 조합; 및 (iv) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 19와 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 임의의 윤활제의 임의의 조합이 포함된다.

[0296] 시스템 내에 압축기 및 압축기를 위한 윤활제를 포함하는 본 발명의 열 전달 시스템의 경우, 시스템은 시스템 내의 윤활제 로딩량이 약 5 중량% 내지 60 중량%, 또는 약 10 중량% 내지 약 60 중량%, 또는 약 20 중량% 내지 약 50 중량%, 또는 약 20 중량% 내지 약 40 중량%, 또는 약 20 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 또는 약 30 중량% 내지 약 40 중량%가 되도록 하는 냉매 및 윤활제의 로딩을 포함할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "윤활제 로딩량"은 시스템 내에 포함된 윤활제와 냉매의 총계에 대한 백분율로서의 시스템 내에 포함된 윤활제의 총 중량을 지칭한다. 그러한 시스템은 또한 열 전달 조성물의 약 5 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 8 중량%의 윤활제 로딩량을 포함할 수 있다.

[0297] 본 발명은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 본 발명의 윤활제 및 0.1% 내지 약 20%, 또는 약 5% 내지 약 15%, 또는 약 8% 내지 약 12%의 양으로 존재하는 알킬화 나프탈렌을 포함하는 열 전달 시스템을 제공하며, 여기서 양은 시스템 내의 알킬화 나프탈렌 + 윤활제의 양을 기준으로 하는 중량%이다.

[0298] 본 발명은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제 1 및 0.1% 내지 약 20%, 또는 약 5% 내지 약 15%, 또는 약 8% 내지 약 12%의 양의 알킬화 나프탈렌을 포함하는 열 전달 시스템을 제공하며, 여기서 양은 시스템 내의 알킬화 나프탈렌 + 윤활제의 양을 기준으로 하는 중량%이다.

[0299] 본 발명은 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제 2 및 0.1% 내지 약 20%, 또는 약 5% 내지 약 15%, 또는 약 8% 내지 약 12%의 양의 알킬화 나프탈렌을 포함하는 열 전달 시스템을 제공하며, 여기서 양은 시스템 내의 알킬화 나프탈렌 + 윤활제의 양을 기준으로 하는 중량%이다.

#### [0300] 예시적인 열 전달 시스템

[0301] 하기에 상세히 기재되는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 시스템은 압축기, 응축기, 팽창 장치 및 증발기를 포함하며, 이들 모두는 열 전달 조성물의 냉매 및 관련 성분이 공지된 방식으로 시스템을 통해 유동하여 냉장 사이클을 완료할 수 있도록 배관, 밸브 및 제어 시스템을 사용하여 유체 연통되게 연결된다. 그러한 기본 시스템의 예시적인 개략도가 도 1에 예시되어 있다. 특히, 도 1에 개략적으로 예시된 시스템은 압축된 냉매 증기를 응축기(20)에 제공하는 압축기(10)를 도시한다. 압축된 냉매 증기는 응축되어 액체 냉매를 생성하며, 이어서 이는 감소된 온도 압력에서 냉매를 생성하는 팽창 장치(40)로 향하고, 이어서 이는 결국 증발기(50)에 제공된다. 증발기(50)에서, 액체 냉매는 냉각되는 본체 또는 유체로부터의 열을 흡수하여 냉매 증기를 생성하고, 이는 이어서 압축기의 흡입 라인에 제공된다.

[0302] 도 2에 예시된 냉장 시스템은 열 교환기(30) 및 바이패스 팽창 밸브(25)를 포함하는 증기 주입 시스템을 포함하는 점을 제외하고는, 도 1과 관련하여 전술된 바와 동일하다. 바이패스 팽창 장치(25)는 장치를 통해 응축기 출구에서 냉매 유동의 일부분을 우회시켜서, 액체 냉매를 감압에서 열 교환기(30)에, 그리고 그에 따라 더 낮은 온도에서 열 교환기(30)에 제공한다. 이어서, 이러한 비교적 차가운 액체 냉매는 응축기로부터의 나머지의 비교적 높은 온도의 액체와 열을 교환한다. 이러한 작동은 주 팽창 장치(40) 및 증발기(50)에 과냉 액체를 제공하고, 비교적 차가운 냉매 증기를 압축기(10)로 복귀시킨다. 이러한 방식으로, 냉각된 냉매 증기를 압축기의 흡입 측으로 주입하는 것은 압축기 배출 온도를 허용가능한 한도로 유지하는 역할을 하며, 이는 높은 압축비를 이용하는 저온 시스템에서 특히 유리할 수 있다.

[0303] 도 3에 예시된 냉장 시스템은 바이패스 밸브(26)를 포함하는 액체 주입 시스템을 포함하는 점을 제외하고는, 도 1과 관련하여 전술된 바와 동일하다. 바이패스 밸브(26)는 응축기를 빠져나가는 액체 냉매의 일부분을 압축기로, 바람직하게는 압축기(10) 내의 액체 주입 포트에 우회시킨다. 이러한 방식으로, 액체 냉매를 압축기의 흡입 측으로 주입하는 것은 압축기 배출 온도를 허용가능한 한도로 유지하는 역할을 하며, 이는 높은 압축비를 이용하는 저온 시스템에서 특히 유리할 수 있다.

[0304] 도 4에 예시된 냉장 시스템은 액체 라인/흡입 라인 열 교환기(35)를 포함하는 점을 제외하고는, 도 1과 관련하여 전술된 바와 동일하다. 밸브(25)는 응축기 출구에서의 냉매 유동의 일부분을 액체 라인/흡입 라인 열 교환기로 우회시키며, 여기서 액체 냉매로부터 증발기(50)를 떠나는 냉매 증기로 열이 전달된다.

[0305] 도 5에 예시된 냉장 시스템은 압축기(10)의 출구에 연결된 오일 분리기(60)를 포함하는 점을 제외하고는, 도 1



과 관련하여 전술된 바와 동일하다. 당업자에게 공지된 바와 같이, 약간의 양의 압축기 윤활제가 전형적으로 압축기 배출 냉매 증기 내로 옮겨갈 것이고, 냉매 증기로부터 윤활제 액체를 분리하기 위한 수단을 제공하기 위해 오일 분리가 포함되며, 윤활제 오일 함량이 감소된 생성된 냉매 증기는 응축기 입구로 진행하고, 액체 윤활제는 이어서 압축기를 윤활시키는 데 사용하기 위해 윤활제 저장소(reservoir), 예를 들어 윤활제 수용기(receiver)로 복귀된다. 바람직한 실시 형태에서, 오일 분리는, 바람직하게는 필터 또는 고체 코어의 형태의, 본 명세서에 기재된 격리(sequestration) 재료를 포함한다.

[0306] 도 2 내지 도 5의 각각에 개별적으로 도시된 상이한 장비/구성 옵션들이 임의의 특정 응용에 유리한 것으로 여겨지는 바와 같이 조합되어 함께 사용될 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다.

[0307] **격리 재료를 갖는 시스템**

[0308] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 포함하는 본 발명의 냉매, POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 격리 재료를 시스템 내에 포함할 수 있으며, 상기 격리 재료는 바람직하게는

[0309] i. 구리 또는 구리 합금, 또는

[0310] ii. 활성 알루미늄, 또는

[0311] iii. 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 제올라이트 분자체(molecular sieve), 또는

[0312] iv. 음이온 교환 수지, 또는

[0313] v. 수분 제거 재료, 바람직하게는 수분 제거 분자체, 또는

[0314] vi. 상기 중 둘 이상의 조합을 포함한다.

[0315] 상기 카테고리 (i) 내지 (v)의 각각으로부터의 바람직한 재료가 하기에 기재되어 있다.

[0316] **a. 구리/구리 합금 격리 재료**

[0317] 격리 재료는 구리, 또는 구리 합금, 바람직하게는 구리일 수 있다.

[0318] 구리 합금은 구리 외에, 주석, 알루미늄, 규소, 니켈 또는 이들의 조합과 같은 하나 이상의 추가 금속을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 구리 합금은 하나 이상의 비-금속 원소, 예를 들어 탄소, 질소, 규소, 산소 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0319] 구리 합금은 다양한 양의 구리를 포함할 수 있음이 이해될 것이다. 예를 들어, 구리 합금은 구리 합금의 총 중량을 기준으로 약 5 중량% 이상, 약 15 중량% 이상, 약 30 중량% 이상, 약 50 중량% 이상, 약 70 중량% 이상 또는 약 90 중량% 이상의 구리를 포함할 수 있다. 구리 합금은 구리 합금의 총 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 95 중량%, 약 10 중량% 내지 약 90 중량%, 약 15 중량% 내지 약 85 중량%, 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 약 30 중량% 내지 약 70 중량%, 또는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 구리를 포함할 수 있음이 또한 이해될 것이다.

[0320] 대안적으로, 구리는 격리 재료로서 사용될 수 있다. 구리 금속은 불순물 수준의 다른 원소 또는 화합물을 함유할 수 있다. 예를 들어, 구리 금속은 약 99 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 약 99.5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 약 99.9 중량% 이상의 원소 구리를 함유할 수 있다.

[0321] 구리 또는 구리 합금은 냉매가 구리 또는 구리 합금의 표면과 접촉하도록 허용하는 임의의 형태일 수 있다. 바람직하게는, 구리 또는 구리 합금의 형태는 구리 또는 구리 합금의 표면적을 최대화하도록(즉, 냉매와 접촉하는 면적을 최대화하도록) 선택된다.

[0322] 예를 들어, 금속은 메시(mesh), 울(wool), 구체, 원추, 원통 등의 형태일 수 있다. 용어 "구체"는 최대 직경과 최소 직경 사이의 차이가 최대 직경의 약 10% 이하인 3차원 형상을 지칭한다.

[0323] 구리 또는 구리 합금은 BET 표면적이 약  $10 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $20 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $30 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $40 \text{ m}^2/\text{g}$  이상 또는 약  $50 \text{ m}^2/\text{g}$  이상일 수 있다. BET-표면적은 ASTM D6556-10에 따라 측정될 수 있다.

[0324] 격리 재료가 구리 또는 구리 합금을 포함하는 경우, 구리 또는 구리 합금의 BET 표면적은 냉매 1 kg당 약 0.01

내지 약  $1.5 \text{ m}^2$ , 바람직하게는 냉매 1 kg당 약 0.02 내지 약  $0.5 \text{ m}^2$ 일 수 있다.

[0325] 예를 들어, 구리 또는 구리 합금은 표면적이 냉매 1 kg당 약  $0.08 \text{ m}^2$ 일 수 있다.

[0326] **b. 제올라이트 분자체 격리 재료**

[0327] 격리 재료는 제올라이트 분자체를 포함할 수 있다. 제올라이트 분자체는 구리, 은, 납 또는 이들의 조합, 바람직하게는 적어도 은을 포함할 수 있다.

[0328] 바람직한 실시 형태에서, 제올라이트 분자체는 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 바람직하게는 약 5 중량% 내지 약 20 중량%의 양의 금속, 바람직하게는 소정 실시 형태에서 은을 함유한다.

[0329] 금속(즉, 구리, 은 및/또는 납)은 단일 산화 상태로, 또는 다양한 산화 상태로 존재할 수 있다(예를 들어, 구리 제올라이트는 Cu(I) 및 Cu(II) 둘 모두를 포함할 수 있다).

[0330] 제올라이트 분자체는 은, 납, 및/또는 구리 이외의 금속을 포함할 수 있다.

[0331] 제올라이트는 그의 최대 치수를 가로지르는 크기가 약 5 내지 40 Å(옹스트롬)인 개구를 가질 수 있다. 예를 들어, 제올라이트는 그의 최대 치수를 가로지르는 크기가 약 35 Å(옹스트롬) 이하인 개구를 가질 수 있다. 바람직하게는, 제올라이트는 그의 최대 치수를 가로지르는 크기가 약 15 내지 약 35 Å(옹스트롬)인 개구를 갖는다. IONSIV D7310-C와 같은 제올라이트는 본 출원인에 의해 본 발명에 따른 특정 분해 생성물을 효과적으로 제거하는 것으로 밝혀진 활성화 부위를 갖는다.

[0332] 격리 재료가 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 제올라이트 분자체를 포함하는 경우, 분자체(예를 들어, 제올라이트)는 열 전달 시스템 내의 분자체(예를 들어, 제올라이트), 냉매 및 윤활제(존재하는 경우)의 총량에 대하여 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 예를 들어 약 2 중량% 내지 약 25 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

[0333] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료는 은을 포함하는 제올라이트 분자체를 포함하며, 그러한 실시 형태에서 분자체는 처리되는 열 전달 시스템 내의 분자체(예를 들어, 제올라이트) 및 윤활제의 총량을 기준으로 윤활제 100 중량부(pphl)당 5 중량부(pbw) 이상, 바람직하게는 약 5 pbw 내지 약 30 pbw, 또는 약 5 pbw 내지 약 20 pbw의 양으로 존재할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 바람직한 실시 형태는 본 명세서에 기재된 바와 같은 열 전달 조성물로부터 플루오라이드를 제거하는 뛰어난 능력을 갖는 것으로 밝혀졌다. 더욱이, 본 단락에 기재된 바와 같은 그러한 바람직한 실시 형태에서, 분자체에 존재하는 은의 양은 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 바람직하게는 약 5 중량% 내지 약 20 중량%이다.

[0334] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료는 은을 포함하는 제올라이트 분자체를 포함하며, 그러한 실시 형태에서 분자체(예를 들어, 제올라이트)는 처리되는 열 전달 시스템 내의 분자체(예를 들어, 제올라이트) 및 윤활제의 총량에 대하여 중량 기준으로 약 10 pphl 이상, 바람직하게는 약 10 pphl 내지 약 30 pphl, 또는 약 10 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 바람직한 실시 형태는 본 명세서에 기재된 바와 같은 열 전달 조성물로부터 요오다이드를 제거하는 뛰어난 능력을 갖는 것으로 밝혀졌다. 더욱이, 본 단락에 기재된 바와 같은 그러한 바람직한 실시 형태에서, 분자체에 존재하는 은의 양은 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 바람직하게는 약 5 중량% 내지 약 20 중량%이다.

[0335] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료는 은을 포함하는 제올라이트 분자체를 포함하며, 그러한 실시 형태에서 분자체는 처리되는 열 전달 시스템 내의 분자체 및 윤활제의 총량에 대하여 중량 기준으로 pphl 이상, 바람직하게는 약 15 pphl 내지 약 30 pphl, 또는 약 15 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재할 수 있다. 본 단락에 기재된 바와 같은 바람직한 실시 형태는 본 명세서에 기재된 바와 같은 열 전달 조성물에서 TAN 수준을 감소시키는 뛰어난 능력을 갖는 것으로 밝혀졌다. 더욱이, 본 단락에 기재된 바와 같은 그러한 바람직한 실시 형태에서, 분자체에 존재하는 은의 양은 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 바람직하게는 약 5 중량% 내지 약 20 중량%이다.

[0336] 바람직하게는, 제올라이트 분자체는 시스템 내의 분자체 및 윤활제의 총량에 대하여 약 15 pphl 이상, 또는 약 18 pphl 이상의 양으로 존재한다. 따라서, 분자체는 시스템 내에 존재하는 분자체 및 윤활제의 총량에 대하여 약 15 pphl 내지 약 30 pphl, 또는 약 18 pphl 내지 약 25 pphl의 양으로 존재할 수 있다.

[0337] 제올라이트는 시스템 내의 분자체 및 윤활제의 총량에 대하여 약 5 pphl 또는 약 21 pphl의 양으로 존재할 수

있음이 이해될 것이다.

- [0338] 본 명세서에 기재된 제올라이트 분자체의 양은 분자체의 건조 중량을 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 격리 재료의 "건조 중량"이라는 용어는 재료가 50 ppm 이하의 수분을 가짐을 의미한다.
- [0339] **c. 음이온 교환 수지**
- [0340] 격리 재료는 음이온 교환 수지를 포함할 수 있다.
- [0341] 바람직하게는, 음이온 교환 수지는 강염기성 음이온 교환 수지이다. 강염기성 음이온 교환 수지는 유형 1 수지 또는 유형 2 수지일 수 있다. 바람직하게는, 음이온 교환 수지는 유형 1 강염기성 음이온 교환 수지이다.
- [0342] 음이온 교환 수지는 일반적으로 양으로 하전된 매트릭스 및 교환가능한 음이온을 포함한다. 교환가능한 음이온은 클로라이드 음이온( $\text{Cl}^-$ ) 및/또는 하이드록사이드 음이온( $\text{OH}^-$ )일 수 있다.
- [0343] 음이온 교환 수지는 임의의 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 음이온 교환 수지는 비드로서 제공될 수 있다. 건조 시, 비드는 그의 최대 치수를 가로지르는 크기가 약 0.3 mm 내지 약 1.2 mm일 수 있다.
- [0344] 격리 재료가 음이온 교환 수지를 포함하는 경우, 음이온 교환 수지는 시스템 내 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량을 기준으로 약 1 pphl 내지 약 60 pphl, 또는 약 5 pphl 내지 약 60 pphl, 또는 약 20 pphl 내지 약 50 pphl, 또는 약 20 pphl 내지 약 30 pphl, 또는 약 1 pphl 내지 약 25 pphl, 예를 들어 약 2 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재할 수 있다.
- [0345] 바람직하게는, 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대하여 약 10 pphl 이상, 또는 약 15 pphl 이상의 양으로 존재한다. 따라서, 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대하여 약 10 pphl 내지 약 25 pphl, 또는 약 15 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재할 수 있다.
- [0346] 음이온 교환 수지는 시스템에 존재하는 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량을 기준으로 약 4 pphl 또는 약 16 pphl의 양으로 존재할 수 있음이 이해될 것이다.
- [0347] 본 출원인은, 특히 상표명 앰버리스트(Amberlyst) A21(유리 염기)로 판매되는 재료를 포함하는 산업용 등급의 약염기 음이온 교환 흡착 수지가 격리 재료로서 작용하는 예상외로 유리한 능력을 밝혀내었다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 약염기 음이온 수지라는 용어는 유리 염기 형태의 수지를 지칭하며, 이는 바람직하게는 3차 아민(하전되지 않음)으로 작용화된다. 3차 아민은 질소 상에 유리 고립 전자쌍을 함유하며, 이는 산의 존재 하에 쉽게 양성자화된다. 바람직한 실시 형태에서, 본 발명에 따라 사용되는 바와 같은 이온 교환 수지는 산에 의해 양성자화되고, 이어서 어떠한 추가의 화학종도 다시 용액 내에 제공함이 없이, 완전한 산 제거를 위해 음이온성 반대이온을 끌어당기고 결합한다.
- [0348] 앰버리스트 A21은, 이를 물리적으로 매우 안정하고 파손에 저항성이 되게 하는 거대다공성 구조를 제공하기 때문에 유리한 것으로 본 출원인에 의해 밝혀졌다는 점에서 그리고 바람직하게는 시스템의 수명을 포함하는 상당히 긴 기간에 걸쳐 냉장 시스템의 높은 유량을 견딜 수 있음이 본 출원인에 의해 밝혀졌다는 점에서 바람직한 재료이다.
- [0349] 본 명세서에 기재된 음이온 교환 수지의 양은 음이온 교환 수지의 건조 중량을 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 격리 재료의 "건조 중량"이라는 용어는 재료가 50 ppm 이하의 수분을 가짐을 의미한다.
- [0350] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 특정 격리 재료의 pphl은 시스템 내의 특정 격리 재료 및 윤활제의 총 중량을 기준으로 한 중량 기준으로 특정 격리 재료 100부당 부를 의미한다.
- [0351] **d. 수분 제거 재료**
- [0352] 바람직한 격리 재료는 수분 제거 재료이다. 바람직한 실시 형태에서, 수분 제거 재료는 수분 제거 분자체를 포함하거나, 그로 필수적으로 이루어지거나 또는 그로 이루어진다. 바람직한 수분 제거 분자체에는 소듐 알루미늄노실리케이트 분자체로 보통 알려져 있는 것들이 포함되며, 그러한 재료는 바람직하게는 실리카와 알루미늄 산화물의 3차원 상호연결 네트워크를 갖는 결정질 금속 알루미늄노실리케이트이다. 본 출원인은 그러한 재료가 본 발명의 시스템에서 수분을 제거하는 데 효과적이며, 가장 바람직하게는 기공 크기에 따라 유형 3A, 유형 4A, 유형 5A 및 유형 13X로서 분류됨을 밝혀내었다.
- [0353] 수분 제거 재료, 특히 수분 제거 분자체, 더욱 더 바람직하게는 소듐 알루미늄노실리케이트 분자체의 양은 바람직

하계는 중량 기준으로 약 15 pphl 내지 약 60 pphl, 더욱 더 바람직하게는 약 30 pphl 내지 45 pphl이다.

**e. 활성 알루미늄**

본 출원인에 의해 본 발명에 따라 효과적이고 구매가능한 것으로 밝혀진 활성 알루미늄의 예에는 바스프(BASF)에 의해 상표명 F200으로 그리고 허니웰(Honeywell)/UOP에 의해 상표명 CLR-204로 판매되는 나트륨 활성 알루미늄이 포함된다. 본 출원인은 일반적으로 활성 알루미늄 및 특히 전술된 나트륨 활성 알루미늄이 본 발명의 냉매 조성물 및 열 전달 방법 및 시스템과 관련하여 생성되는 산성 유해 물질의 유형을 격리하기에 특히 효과적임을 밝혀내었다.

격리 재료가 활성 알루미늄을 포함하는 경우, 활성 알루미늄은 중량 기준으로 약 1 pphl 내지 약 60 pphl, 또는 약 5 pphl 내지 약 60 pphl의 양으로 존재할 수 있다.

**f. 격리 재료들의 조합**

격리 재료들의 조합이 존재하는 경우, 재료들은 서로에 대해 임의의 비로 제공될 수 있다.

예를 들어, 격리 재료가 음이온 교환 수지 및 분자체(예를 들어, 제올라이트)를 포함하는 경우, 음이온 교환 수지 대 분자체(예를 들어, 제올라이트)의 중량비(건조 시)는 바람직하게는 약 10:90 내지 약 90:10, 약 20:80 내지 약 80:20, 약 25:75 내지 약 75:25, 약 30:70 내지 약 70:30 또는 약 60:40 내지 약 40:60의 범위이다. 음이온 교환 수지 대 금속 제올라이트의 예시적인 중량비는 약 25:75, 약 50:50, 및 약 75:25를 포함한다.

편의상, 격리 재료 (i) 내지 격리 재료 (v) 중 적어도 하나를 포함하는 열 전달 시스템이 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 1**로 지칭된다.

편의상, 열 전달 시스템은 카테고리 (i) 내지 카테고리 (v) 중 적어도 2개로부터의 격리 재료를 포함하며, 그러한 재료는 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 2**로 지칭된다.

편의상, 열 전달 시스템은 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v) 중 적어도 2개로부터의 격리 재료를 포함하며, 그러한 재료는 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 3**으로 지칭된다.

편의상, 열 전달 시스템은 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v) 중 적어도 3개로부터의 격리 재료를 포함하며, 그러한 재료는 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 4**로 지칭된다.

편의상, 열 전달 시스템이 각각의 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v)로부터의 격리 재료를 포함하는 경우, 그러한 재료는 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 5**로 지칭된다.

편의상, 열 전달 시스템이 각각의 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v)로부터의 재료를 포함하는 격리 재료를 포함하는 경우, 카테고리 (iii)으로부터의 재료는 은을 포함하고, 그러한 재료는 본 명세서에서 편의상 **격리 재료 6**으로 지칭된다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 1을 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 2를 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 3을 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 4를 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 5를 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 윤활제, 및 격리 재료 6을 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 13을 포함하는 안정



제를 포함할 수 있다.

- [0373] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0374] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, 윤활제 1, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0375] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, 윤활제 2, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0376] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0377] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, 윤활제 1, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0378] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, 윤활제 2, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0379] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0380] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, 윤활제 1, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0381] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, 윤활제 2, 안정제 1 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0382] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0383] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, 윤활제 1, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0384] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, 윤활제 2, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0385] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0386] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, 윤활제 1, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0387] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, 윤활제 2, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0388] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0389] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, 윤활제 1, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0390] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, 윤활제 2, 안정제 3 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함할 수 있다.
- [0391] 본 발명의 열 전달 시스템은 압축기의 하류에 오일 분리기를 포함하는 시스템을 포함하며, 그러한 시스템은 바람직하게는 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 본 발명의 하나 이상의 격리 재료를 포함하고, 상기 격리 재료는 액체 윤활제가 격리 재료(들)와 접촉하도록 오일 분리기 내부에, 또는 일부 경우에는 오일 분리기 외부지만 오일 분리기의 하류에 위치된다.
- [0392] 본 발명은 응축기를 빠져나가는 냉매 액체 내에 위치한 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료 중

하나 이상을 또한 포함한다.

- [0393] 본 발명은 냉매 액체를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계, 압축기에서 냉매 증기의 적어도 일부분을 압축하는 단계, 및 냉매 증기를 응축시키는 단계를 포함하는 유형의 열 전달 방법을 또한 포함하며, 상기 방법은
- [0394] (a) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 제공하는 단계;
- [0395] (b) 선택적으로 그러나 바람직하게는 상기 압축기에 윤활제를 제공하는 단계; 및
- [0396] (c) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을 격리 재료 1에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0397] 본 발명은 냉매 액체를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계, 압축기에서 냉매 증기의 적어도 일부분을 압축하는 단계, 및 냉매 증기를 응축시키는 단계를 포함하는 유형의 열 전달 방법을 또한 포함하며, 상기 방법은
- [0398] (a) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 제공하는 단계;
- [0399] (b) 선택적으로 그러나 바람직하게는 상기 압축기에 윤활제를 제공하는 단계; 및
- [0400] (c) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을 격리 재료 3에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0401] 본 발명은 냉매 액체를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계, 압축기에서 냉매 증기의 적어도 일부분을 압축하는 단계, 및 냉매 증기를 응축시키는 단계를 포함하는 유형의 열 전달 방법을 또한 포함하며, 상기 방법은
- [0402] (a) 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 제공하는 단계;
- [0403] (b) 선택적으로 그러나 바람직하게는 상기 압축기에 윤활제를 제공하는 단계; 및
- [0404] (c) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을 격리 재료 5에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0405] 본 발명은, 상기 노출 온도가 바람직하게는 약 10℃ 초과인, 전술한 4개의 단락 중 어느 하나에 따른 열 전달 방법을 또한 포함한다.
- [0406] 본 발명의 다른 태양에서, 적어도 2개의 재료가 필터 요소 내에 함께 포함된다. 이 용어가 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "필터 요소"는 각각의 격리 재료가 물리적으로 근접하게 위치되며 바람직하게는 시스템 내의 본질적으로 동일한 위치에 위치되는 임의의 장치, 시스템, 물품 또는 용기를 지칭한다.
- [0407] 본 발명의 다른 태양에서, 격리 재료 2가 본 발명의 열 전달 시스템에 사용되고 본 발명의 열 전달 방법은 적어도 2개의 재료의 각각이 고체 코어 내에 함께 포함되도록 구성된다. "고체 코어"는, 이 용어가 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 둘 이상의 격리 재료가 상기 임의의 고체 코어를 통과하는 유체에 접근가능하도록 그러한 재료를 함유하고/하거나 그 내부에 매립하고 있는 상대적으로 다공성인 고체를 지칭한다. 바람직한 실시 형태에서, 하나 이상의 격리 재료는 고체 코어 전체에 걸쳐 실질적으로 균질하게 분포된다.
- [0408] 바람직한 실시 형태에서, 본 발명의 고체 코어는 필터 요소에 포함되거나 그를 포함한다.
- [0409] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 2는 적어도 2개의 재료의 각각이 고체 코어 내에 포함되도록 구성된다.
- [0410] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 3은 적어도 2개의 재료의 각각이 필터 요소 내에 함께 포함되도록 구성된다.
- [0411] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 3은 모든 재료가 고체 코어 내에 포함되도록 구성된다.
- [0412] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 5는 적어도 2개의 재료의 각각이 필터 요소 내에 함께 포함되도록 구성된다.
- [0413] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 5는 모든 재료가 고체 코어 내에 포함되도록 구성된다.
- [0414] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 6은 적어도 2개의 재료의 각각이 필터 요소 내에 함께 포함되도록 구성된다.
- [0415] 바람직한 실시 형태에서, 격리 재료 6은 모든 재료가 고체 코어 내에 포함되도록 구성된다.
- [0416] 격리 재료와 관련하여, 본 발명의 시스템은 바람직하게는 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따

른 냉매의 적어도 일부분과, 그리고/또는 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제의 적어도 일부분과 접촉하는, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하고, 상기 접촉 중에 상기 격리 재료의 온도 및/또는 상기 냉매의 온도 및/또는 윤활제의 온도는 바람직하게는 약 10℃ 이상인 온도이다. 본 명세서에 기재된 바와 같은 냉매 중 임의의 것 및 전부 그리고 격리 재료 중 임의의 것 및 전부가 본 발명의 시스템에 사용될 수 있다.

[0417] 본 출원에 사용되는 바와 같이, 용어 "적어도 일부분과 접촉하는"은, 본 명세서에 기재된 바와 같은 상기 격리 재료들의 각각 및 격리 재료들의 임의의 조합이 시스템 내의 냉매 및/또는 윤활제의 동일하거나 개별적인 부분들과 접촉하는 것을 포함하도록 넓은 의미로 의도되며, 각각의 유형 또는 특정 격리 재료가 (i) 존재하는 경우, 각각의 다른 유형 또는 특정 재료와 함께 물리적으로 위치되는 것; (ii) 존재하는 경우, 각각의 다른 유형 또는 특정 재료와 물리적으로 분리되어 위치되는 것, 및 (iii) 2개 이상의 재료가 물리적으로 함께 있고 적어도 하나의 격리 재료가 적어도 하나의 다른 격리 재료로부터 물리적으로 분리된 조합인 실시 형태를 포함하지만 이로 반드시 제한되지는 않도록 의도된다.

#### [0418] 주거용 공조 시스템

[0419] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 및 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0420] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0421] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0422] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0423] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0424] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0425] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.

[0426] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.

[0427] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 냉방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.

[0428] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 냉방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.

[0429] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 냉방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.

[0430] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템

을 포함한다.

- [0431] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0432] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0433] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0434] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0435] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0436] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0437] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0438] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0439] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0440] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0441] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0442] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0443] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 시스템을 포함한다.
- [0444] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0445] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 20℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0446] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0447] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.



- [0448] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0449] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는, 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 냉장 시스템을 포함한다.
- [0450] 난방 모드로 작동하는 본 명세서에 기재된 주거용 공조 시스템의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약 40℃ 내지 약 70℃ 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0451] 난방 모드로 작동하는 본 명세서에 기재된 주거용 공조 시스템의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약 35℃ 내지 약 50℃ 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0452] 난방 모드로 작동하는 본 명세서에 기재된 주거용 공조 시스템의 각각에 대해, 시스템은 바람직하게는 예를 들어, 여름에 차가운 공기(상기 공기는 온도가 예를 들어, 약 10℃ 내지 약 17℃, 특히 약 12℃임)를 건물에 제공한다.
- [0453] 난방 모드로 작동하는, 즉 히트 펌프로서의, 본 명세서에 기재된 주거용 공조 시스템의 각각에 대해, 시스템은 바람직하게는 겨울에 따뜻한 공기(공급되는 따뜻한 공기는 온도가 예를 들어, 약 18℃ 내지 약 24℃, 특히 약 21℃임)를 건물에 제공한다. 이는 일반적으로 난방 모드로 작동하는 주거용 공조 시스템과 동일한 시스템이지만; 히트 펌프 모드로 작동하는 동안에는 냉매 유동이 역전되고 실내 코일이 응축기가 되고 실외 코일이 증발기가 된다.
- [0454] **공랭식 냉각기 시스템**
- [0455] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 및 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0456] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0457] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0458] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0459] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0460] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0461] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0462] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0463] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0464] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및

팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.

- [0465] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0466] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0467] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0468] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0469] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0470] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0471] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0472] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0473] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0474] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0475] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0476] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0477] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0478] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0℃ 내지 약 10℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0479] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 4.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 공랭식 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0480] 상업용 공조 시스템에서 작동하는 것을 비롯하여, 본 명세서에 기재된 냉각기 시스템의 각각에 대해, 냉각기는 바람직하게는 사무실 및 병원 등과 같은 대형 건물에 (바람직하게는 예를 들어 약 5℃ 내지 약 10℃, 특히 약 7℃의 온도) 냉각된 물을 제공한다. 응용에 따라, 냉각기 시스템은 일년 내내 가동 중일 수 있다 냉각기 시스템은 공랭식 또는 수냉식일 수 있다. 공랭식 시스템에서, 응축기는 주위 공기와 열을 교환한다(즉, 그로 열을 방출한다). 수냉식 시스템에서, 응축기는 예를 들어, 냉각탑 또는 호수, 바다 및 다른 천연 자원으로부터의 물

과 열을 교환한다(즉, 그로 열을 방출한다).

- [0481] 본 명세서에 기재된 냉각기 시스템의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약 40℃ 내지 약 70℃ 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0482] **주거용 공기-물 히트 펌프 순환수식 시스템**
- [0483] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 및 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0484] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0485] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0486] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0487] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0488] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0489] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0490] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -30℃ 내지 약 5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.
- [0491] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.
- [0492] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0493] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0494] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0495] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0496] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -30℃ 내지 약 5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.
- [0497] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.

- [0498] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0499] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0500] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0501] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0502] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -30℃ 내지 약 5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.
- [0503] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -20℃ 내지 약 3℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프 시스템을 포함한다.
- [0504] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 0.5℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 주거용 공기-물 히트 펌프를 포함한다.
- [0505] 본 명세서에 기재된 주거용 공기-물 히트 펌프의 각각에 대해, 시스템은 바람직하게는 겨울에 바닥 난방 또는 유사한 응용을 위해 건물에 뜨거운 물(물은 온도가 바람직하게는 예를 들어 약 50℃ 또는 약 55℃임)을 제공한다.
- [0506] 본 명세서에 기재된 주거용 공기-물 히트 펌프의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약 50℃ 내지 약 90℃ 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0507] **저온 시스템**
- [0508] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 및 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0509] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0510] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0511] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0512] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0513] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0514] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0515] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및



팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.

- [0516] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0517] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0518] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0519] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-23^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0520] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0521] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-23^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0522] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0523] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0524] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0525] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0526] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0527] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0528] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0529] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0530] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0531] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0532] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.

- [0533] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0534] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0535] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0536] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 11 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0537] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 약 -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0538] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0539] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -25℃ 내지 약 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0540] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -25℃ 내지 약 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0541] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0542] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0543] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 -12℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0544] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0545] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약 -35℃ 내지 약 -25℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 11 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0546] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증기 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0547] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0548] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증기 주입기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.

- [0549] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0550] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증기 주입기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0551] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증기 주입기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0552] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0553] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증기 주입기, 액체 주입기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0554] 본 명세서에 기재된 저온 시스템의 각각에 대해, 시스템은 증발기 출구에서의 과열도(degree of superheat)가 약 0℃ 내지 약 10℃이고, 바람직하게는 증발기 출구에서의 과열도가 약 4℃ 내지 약 6℃이다.
- [0555] 본 명세서에 기재된 저온 시스템의 각각에 대해, 시스템은 흡입 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃이고, 바람직하게는 흡입 라인 내의 과열도가 약 25℃ 내지 약 30℃이다.
- [0556] 본 명세서에 기재된 저온 시스템의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약 20℃ 내지 약 70℃의 범위, 또는 바람직하게는 약 20℃ 내지 약 60℃의 범위, 또는 바람직하게는 약 25℃ 내지 약 45℃의 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0557] **중온 시스템**
- [0558] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 및 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제를 포함하는 중온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0559] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 중온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0560] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0561] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매, 각각의 POE 윤활제, 윤활제 1 및 윤활제 2를 포함하는 윤활제, 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제, 각각의 격리 재료 1 내지 격리 재료 6을 포함하는 격리 재료를 포함하는 중온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0562] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 열 전달 시스템을 포함한다.
- [0563] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 열 전달 시

시스템을 포함한다.

- [0564] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0565] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0566] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 -0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0567] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0568] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0569] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0570] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0571] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0572] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0573] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -10℃ 내지 약 -6.7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0574] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -10℃ 내지 약 -6.7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 1, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0575] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 및 안정제 1을 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0576] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0577] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0578] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -12℃ 내지 약 0℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0579] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0580] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -10℃ 내지 약 -6.7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0581] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, -10℃ 내지 약 -6.7℃의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료



를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.

- [0582] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0583] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0584] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0585] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0586] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0587] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-6.7^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0588] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-6.7^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 5, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0589] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 및 안정제 1을 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0590] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1, 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0591] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 운송 냉장 시스템을 포함한다.
- [0592] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0593] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0594] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0595] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-6.7^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0596] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 냉각기 시스템을 포함한다.
- [0597] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기, 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0598] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및

팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.

- [0599] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0600] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 서로 유체 연통하는 압축기,  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 각각의 안정제 1 내지 안정제 17을 포함하는 안정제를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0601] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-6.7^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제 및 안정제 1을 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0602] 본 발명에 따른 열 전달 시스템은, 압축기,  $-10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-6.7^{\circ}\text{C}$ 의 증발기 작동 온도를 갖는 증발기, 응축기 및 팽창 장치와, 냉매 10, POE 윤활제, 안정제 1 및 격리 재료 1 내지 격리 재료 6으로부터 선택되는 격리 재료를 포함하는 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템을 포함한다.
- [0603] 본 명세서에 기재된 중온 시스템의 각각에 대해, 시스템은 증발기 출구에서의 과열도가 약  $0^{\circ}\text{C}$  내지 약  $10^{\circ}\text{C}$ 이고, 바람직하게는 증발기 출구에서의 과열도가 약  $4^{\circ}\text{C}$  내지 약  $6^{\circ}\text{C}$ 이다.
- [0604] 본 명세서에 기재된 중온 시스템의 각각에 대해, 시스템은 흡입 라인 내의 과열도가 약  $5^{\circ}\text{C}$  내지 약  $40^{\circ}\text{C}$ 이고, 바람직하게는 흡입 라인 내의 과열도가 약  $15^{\circ}\text{C}$  내지 약  $30^{\circ}\text{C}$ 이다.
- [0605] 본 명세서에 기재된 중온 시스템의 각각에 대해, 응축기는 바람직하게는 약  $20^{\circ}\text{C}$  내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 또는 바람직하게는 약  $20^{\circ}\text{C}$  내지 약  $60^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 또는 바람직하게는 약  $25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 범위의 응축 온도로 작동한다.
- [0606] **냉각 방법**
- [0607] 본 발명은 냉각을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0608] (a) 냉각될 본체 또는 물품 또는 유체의 부근에서 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $+10^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0609] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0610] (c) 약  $20^{\circ}\text{C}$  내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0611] 특정 냉각 방법이 하기에 더욱 상세하게 기재되어 있다.
- [0612] **주거용 공조**
- [0613] 본 발명은 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0614] (a) 약  $0^{\circ}\text{C}$  내지 약  $10^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0615] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0616] (c) 약  $40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0617] 본 발명은 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0618] (a) 약  $0^{\circ}\text{C}$  내지 약  $10^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 약  $10^{\circ}\text{C}$  내지 약  $17^{\circ}\text{C}$ 의 온도의 냉매 증기 및 냉각된 공기를 생성하는 단계;
- [0619] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0620] (c) 약  $40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0621] 본 발명은 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은

- [0622] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 약 10℃ 내지 약 17℃의 온도의 냉매 증기 및 냉각된 공기를 생성하는 단계;
- [0623] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0624] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0625] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0626] **냉각기**
- [0627] 본 발명은 냉방 모드로 공조를 제공하기 위한 냉각된 물을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0628] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0629] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0630] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0631] 본 발명은 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0632] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기 및 약 5℃ 내지 약 10℃의 온도의 냉각된 물을 생성하는 단계;
- [0633] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0634] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0635] 본 발명은 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0636] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기 및 약 5℃ 내지 약 10℃의 온도의 냉각된 물을 생성하는 단계;
- [0637] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0638] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0639] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0640] **저온 냉각 방법**
- [0641] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉각 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0642] (a) 약 -40℃ 내지 약 -12℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0643] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0644] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0645] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉각 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0646] (a) 약 -40℃ 내지 약 -12℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0647] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0648] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함

한다.

- [0649] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0650] (a) 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$  범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0651] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0652] (c) 약  $25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0653] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0654] (a) 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$  범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0655] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0656] (c) 약  $25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 액체를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0657] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0658] (a) 약  $-25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$  범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0659] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0660] (c) 약  $20^{\circ}\text{C}$  내지 약  $60^{\circ}\text{C}$  범위의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 액체를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0661] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0662] (a) 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0663] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0664] (c) 약  $20^{\circ}\text{C}$  내지 약  $60^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0665] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0666] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0667] (a) 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0668] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0669] (c) 약  $25^{\circ}\text{C}$  내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0670] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0671] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0672] (a) 약  $-35^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-25^{\circ}\text{C}$  범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0673] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약  $135^{\circ}\text{C}$  미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;

- [0674] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0675] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0676] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0677] (a) 약 -25℃ 내지 -12℃ 범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0678] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0679] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 액체를 생성하는 단계; 및
- [0680] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0681] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0682] (a) 약 -25℃ 내지 -12℃ 범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0683] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0684] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃ 범위의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 액체를 생성하는 단계; 및
- [0685] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0686] 본 발명은 또한 저온 냉장 시스템에서 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0687] (a) 약 -40℃ 내지 약 -12℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0688] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0689] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하며, 상기 방법은 상기 시스템에서 R-22의 용량과 비교하여 97% 내지 93%의 용량을 생성하고 상기 시스템에서의 R-22의 효율보다 큰 상기 시스템에서의 효율(COP)을 생성한다.
- [0690] 본 발명은 본 섹션에 기재된 바와 같은 각각의 저온 방법을 포함하는 저온 냉장 방법을 제공하며, 여기서, 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃이고 흡인 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃이다.
- [0691] **중온 냉각 방법**
- [0692] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0693] (a) -12℃ 내지 약 0℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0694] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0695] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0696] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0697] (a) 약 -10℃ 내지 약 -6.7℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;



- [0698] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0699] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0700] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0701] (a) 약 -12℃ 내지 약 0℃ 범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0702] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0703] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0704] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0705] (a) 약 -12℃ 내지 약 0℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0706] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0707] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0708] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0709] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0710] (a) 약 -12℃ 내지 약 0℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0711] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0712] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0713] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0714] 본 발명은 또한 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0715] (a) 약 -10℃ 내지 약 -6.7℃ 범위의 온도에서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0716] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0717] (c) 약 25℃ 내지 약 45℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0718] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0719] 본 발명은 본 섹션에 기재된 바와 같은 각각의 저온 방법을 포함하는 중온 냉장 방법을 제공하며, 여기서, 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃이고 흡인 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃이다.
- [0720] 본 발명은 본 섹션에 기재된 바와 같은 각각의 저온 방법을 포함하는 중온 냉장 방법을 제공하며, 여기서, 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 4℃ 내지 약 6℃이고 흡인 라인 내의 과열도가 약 25℃ 내지 약 30℃이다.
- [0721] **가열 방법**

- [0722] 본 발명은 가열을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0723] (a) 약 -30℃ 내지 약 +5℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0724] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0725] (c) 가열될 본체 또는 물품 또는 유체의 부근에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜(상기 응축은 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 일어남) 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0726] 특정 가열 방법이 하기에 더욱 상세하게 기재되어 있다.
- [0727] **주거용 공조**
- [0728] 본 발명은 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0729] (a) 약 -20℃ 내지 약 3℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0730] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0731] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0732] 본 발명은 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0733] (a) 약 0.5℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0734] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0735] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 약 18℃ 내지 약 24℃의 온도의 냉매 증기 및 가열된 공기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0736] 본 발명은 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0737] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0738] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0739] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0740] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0741] **주거용 공기-물 히트 펌프 순환수식 시스템**
- [0742] 본 발명은 주거용 공기-물 히트 펌프에서 가열을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0743] (a) 약 -30℃ 내지 약 5℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0744] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0745] (c) 약 50℃ 내지 약 90℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0746] 본 발명은 주거용 공기-물 히트 펌프에서 가열을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0747] (a) 약 -20℃ 내지 약 3℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0748] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

- [0749] (c) 약 50℃ 내지 약 90℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0750] 본 발명은 주거용 공기-물 히트 펌프에서 가열을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0751] (a) 약 -30℃ 내지 약 5℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0752] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및
- [0753] (c) 약 50℃ 내지 약 90℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기 및 약 50℃ 내지 약 55℃의 온도의 가열된 물을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0754] 본 발명은 주거용 공기-물 히트 펌프에서 가열을 제공하는 방법을 포함하며, 상기 방법은
- [0755] (a) 약 -30℃ 내지 약 5℃의 온도에서 본 발명에 따른 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12로부터 선택되는 임의의 냉매를 포함함)를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;
- [0756] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;
- [0757] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및
- [0758] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 격리 재료 1 내지 격리 재료 6 중 임의의 것을 포함하는 본 발명의 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0759] **용도**
- [0760] **주거용 공조**
- [0761] 본 발명은 냉매 1을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0762] 따라서, 본 발명은 냉매 2를 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0763] 따라서, 본 발명은 냉매 3을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0764] 따라서, 본 발명은 냉매 4를 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0765] 따라서, 본 발명은 냉매 5를 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0766] 따라서, 본 발명은 냉매 6을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0767] 따라서, 본 발명은 냉매 7을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0768] 따라서, 본 발명은 냉매 8을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0769] 따라서, 본 발명은 냉매 9를 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0770] 따라서, 본 발명은 냉매 10을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0771] 따라서, 본 발명은 냉매 11을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0772] 따라서, 본 발명은 냉매 12를 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.
- [0773] **냉각기**
- [0774] 본 발명은 냉매 1을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.
- [0775] 따라서, 본 발명은 냉매 2를 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.
- [0776] 따라서, 본 발명은 냉매 3을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.
- [0777] 따라서, 본 발명은 냉매 4를 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.
- [0778] 따라서, 본 발명은 냉매 5를 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.
- [0779] 따라서, 본 발명은 냉매 6을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

[0780] 따라서, 본 발명은 냉매 7을 포함하는 열 전달 조성물의 주거용 공조에서의 용도를 포함한다.

[0781] 따라서, 본 발명은 냉매 8을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

[0782] 따라서, 본 발명은 냉매 9를 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

[0783] 따라서, 본 발명은 냉매 10을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

[0784] 따라서, 본 발명은 냉매 11을 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

[0785] 따라서, 본 발명은 냉매 12를 포함하는 열 전달 조성물의 냉각기에서의 용도를 포함한다.

#### [0786] 저온 냉장

[0787] 본 발명은 냉매 1을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0788] 따라서, 본 발명은 냉매 2를 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0789] 따라서, 본 발명은 냉매 3을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0790] 따라서, 본 발명은 냉매 4를 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0791] 따라서, 본 발명은 냉매 5를 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0792] 따라서, 본 발명은 냉매 6을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0793] 따라서, 본 발명은 냉매 7을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0794] 따라서, 본 발명은 냉매 8을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0795] 따라서, 본 발명은 냉매 9를 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0796] 따라서, 본 발명은 냉매 10을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0797] 따라서, 본 발명은 냉매 11을 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0798] 따라서, 본 발명은 냉매 12를 포함하는 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

#### [0799] 중온 냉장

[0800] 본 발명은 냉매 1을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0801] 따라서, 본 발명은 냉매 2를 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0802] 따라서, 본 발명은 냉매 3을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0803] 따라서, 본 발명은 냉매 4를 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0804] 따라서, 본 발명은 냉매 5를 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0805] 따라서, 본 발명은 냉매 6을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0806] 따라서, 본 발명은 냉매 7을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0807] 따라서, 본 발명은 냉매 8을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0808] 따라서, 본 발명은 냉매 9를 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0809] 따라서, 본 발명은 냉매 10을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0810] 따라서, 본 발명은 냉매 11을 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

[0811] 따라서, 본 발명은 냉매 12를 포함하는 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도를 포함한다.

#### [0812] 개장 및 대체

[0813] 따라서, 본 발명의 열 전달 조성물 및 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12 그리고 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)는 개장 냉매/열 전달 조성물로서 또는 대체 냉매/열 전달 조성물로서 사용될 수 있다.

- [0814] 따라서, 본 발명은 R-22 냉매를 위해 설계되고 R-22 냉매를 포함하는 기존의 열 전달 시스템을, 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이 개장하는 방법을 포함한다.
- [0815] 따라서, 본 발명은 또한 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을, 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이, R-22에 대한 개장물로서, 특히 저온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 개장물로서 사용하는 방법을 포함한다.
- [0816] 따라서, 본 발명은 또한 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을, 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이, R-22에 대한 개장물로서, 특히 중온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 대체물로서 사용하는 방법을 포함한다.
- [0817] 따라서, 본 발명은 또한 저온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 대체물로서 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을 사용하는 방법을 포함한다.
- [0818] 따라서, 본 발명은 또한 중온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 대체물로서 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을 사용하는 방법을 포함한다.
- [0819] 따라서, 본 발명은 또한 R-404A에 대한 대체물로서, 특히 저온 냉장 시스템에서 R-404A에 대한 대체물로서 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을 사용하는 방법을 포함한다.
- [0820] 따라서, 본 발명은 또한 R-404A에 대한 대체물로서, 특히 중온 냉장 시스템에서 R-404A에 대한 대체물로서 본 발명의 냉매 또는 열 전달 조성물(각각의 냉매 1 내지 냉매 12, 및 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)을 사용하는 방법을 포함한다.
- [0821] **시스템, 방법 및 용도를 위한 장비**
- [0822] 본 발명의 목적상, 보통 사용되는 압축기의 예에는 왕복 압축기, 회전 압축기(롤링 피스톤(rolling piston) 및 회전식 베인(vane)을 포함함), 스크롤 압축기, 스크루 압축기, 및 원심 압축기가 포함된다. 따라서, 본 발명은 왕복 압축기, 회전 압축기(롤링 피스톤 및 회전식 베인을 포함함), 스크롤 압축기, 스크루 압축기, 또는 원심 압축기를 포함하는 열 전달 시스템에 사용하기 위한, 본 명세서에 기재된 바와 같은, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 냉매 및/또는 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 함유하는 것들을 포함하는 열 전달 조성물의 각각의 및 임의의 것을 제공한다.
- [0823] 본 발명의 목적상, 보통 사용되는 팽창 장치의 예에는 모세관, 고정 오리피스, 열 팽창 밸브 및 전자 팽창 밸브가 포함된다. 따라서, 본 발명은 모세관, 고정 오리피스, 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 포함하는 열 전달 시스템에 사용하기 위한, 본 명세서에 기재된 바와 같은, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 냉매 및/또는 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 함유하는 것들을 포함하는 열 전달 조성물의 각각의 및 임의의 것을 제공한다.
- [0824] 본 발명의 목적상, 증발기 및 응축기는 각각 독립적으로 핀형 튜브(finned tube) 열 교환기, 미세채널(microchannel) 열 교환기, 셸-앤드-튜브(shell and tube), 플레이트 열 교환기, 및 튜브-인-튜브(tube-in-tube) 열 교환기로부터 선택될 수 있다. 따라서, 본 발명은, 증발기 및 응축기가 함께 핀형 튜브 열 교환기, 미세채널 열 교환기, 셸-앤드-튜브, 플레이트 열 교환기, 또는 튜브-인-튜브 열 교환기를 형성하는 열 전달 시스템에서 사용하기 위한 본 명세서에 기재된 바와 같은 냉매 및/또는 열 전달 조성물의 각각의 및 임의의 것을 제공한다.
- [0825] 본 발명의 열 전달 조성물은 가열 응용 및 냉각 응용에 사용될 수 있다. 본 발명의 특정 특징에서, 열 전달 조성물은 열 전달 조성물을 응축시키는 단계 및 후속적으로 상기 조성물을 냉각될 물품 또는 본체의 부근에서 증발시키는 단계를 포함하는 냉각 방법에 사용될 수 있다.
- [0826] 본 발명의 열 전달 조성물은 하기의 각각에서의 용도를 포함하는 저온 냉장 시스템에서의 용도를 위해



제공된다:

- [0827] - 저온 상업용 냉장고,
- [0828] - 저온 상업용 냉동고,
- [0829] - 제빙기,
- [0830] - 자동판매기,
- [0831] - 저온 운송 냉장 시스템,
- [0832] - 산업용 냉동고,
- [0833] - 산업용 냉장고 및
- [0834] - 저온 냉각기.
- [0835] 본 발명의 열 전달 조성물은 중온 냉장 시스템에 사용하기 위해 제공되며, 중온 냉장 시스템은 바람직하게는 냉장고 또는 병 쿨러(bottle cooler)에서와 같이 식품 또는 음료를 냉각하는 데 사용된다. 이 시스템은 보통 식품 또는 음료를 냉각하기 위한 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기, 또는 스크루 압축기, 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖는다.
- [0836] 본 발명의 열 전달 조성물은 저온 냉장 시스템에 사용하기 위해 제공되며, 상기 저온 냉장 시스템은 바람직하게는 냉동고 또는 제빙기에서 사용된다. 이 시스템은 보통 식품 또는 음료를 냉각하기 위한 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖는다.
- [0837] 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 함유하는 열 전달 조성물을 포함하는, 본 명세서에 기재된 각각의 열 전달 조성물은 특히 왕복 압축기, 회전 압축기(롤링 피스톤 또는 회전식 베인) 또는 스크롤 압축기를 갖는 저온 시스템에 사용하기 위해 제공된다.
- [0838] 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 함유하는 열 전달 조성물을 포함하는, 본 명세서에 기재된 각각의 열 전달 조성물은 특히 왕복 압축기, 회전 압축기(롤링 피스톤 또는 회전식 베인) 또는 스크롤 압축기를 갖는 중온 시스템에 사용하기 위해 제공된다.
- [0839] 따라서, 본 발명의 열 전달 조성물 및 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12 그리고 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)는 냉매 R-22에 대한 대체 냉매/열 전달 조성물 또는 개장물로서 사용될 수 있다.
- [0840] 따라서, 본 발명의 열 전달 조성물 및 냉매(각각의 냉매 1 내지 냉매 12 그리고 냉매 1 내지 냉매 12를 함유하는 모든 열 전달 조성물을 포함함)는 냉매 R-404A에 대한 대체 냉매/열 전달 조성물로서 사용될 수 있다.
- [0841] 따라서, 본 발명은 R-22 냉매와 함께 사용하기 위해 설계되거나 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 냉매를 대체하는 방법을 포함한다.
- [0842] 따라서, 본 발명은 R-404A 냉매와 함께 사용하기 위해 설계되거나 R-404A 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 냉매를 대체하는 방법을 포함한다.
- [0843] 본 발명은 또한 시스템으로부터 R-22의 적어도 일부분을 제거하고, 이어서 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매를 시스템에 첨가함으로써, 특히 저온 및 중온 냉장 시스템을 포함하는, R-22를 포함하는 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법을 포함한다.
- [0844] 열 전달 조성물이 R-404A에 대한 저 GWP 대체물로서 사용되거나, 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합하거나 R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-22 냉매를 포함하는 열 전달 시스템에 사용되거나, 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에 사용될 때, 열 전달 조성물은 본 발명의 냉매로 필수적으로 이루어질 수 있는 것으로 이해될 것이다. 대안적으로, 본 발명은 본 명세서에 기재된 바와 같은 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서, R-22에 대한 저 GWP 대체물로서의 본 발명의 냉매의 용도를 포함한다.
- [0845] 본 발명의 조성물은 R-22의 바람직한 특성들 중 다수를 나타내지만, GWP가 R-22보다 실질적으로 더 낮은 동시에, R-22와 실질적으로 유사하거나 실질적으로 일치하는 작동 특성, 즉 용량 및 효율(COP)을 갖는다. 이로 인해, 예를 들어 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 임의의 상당한 시스템 변경이 필요 없이, 청구된 조성물

이 기존의 열 전달 시스템에서 R-22를 대체할 수 있다. 따라서, 본 조성물은 R-22와 함께 사용되어 왔거나 R-22와 함께 사용하기에 적합한 열 교환 시스템을 개장하는 데 있어서 직접적인 대체물로서 사용될 수 있다.

- [0846] 따라서, R-22와 비교하여, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매는 바람직하게는 본 발명의 조성물이 R-22 냉매를 대체할 열 전달 시스템에서 본 조성물의 효율(COP)이 R-22의 효율의 95 내지 105%인 작동 특성을 나타낸다.
- [0847] 따라서, R-22와 비교하여, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매는 바람직하게는 본 발명의 조성물이 R-22 냉매를 대체할 열 전달 시스템에서 본 조성물의 용량이 R-22의 용량의 97 내지 103%인 작동 특성을 나타낸다.
- [0848] 따라서, R-22와 비교하여, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매는 바람직하게는 본 발명의 조성물이 R-22 냉매를 대체할 열 전달 시스템에서 본 조성물의 용량이 R-22의 용량의 97 내지 103%이고 열 전달 시스템에서 효율(COP)이 R-22의 효율 이상인 작동 특성을 나타낸다.
- [0849] 바람직하게는, R-22A와 비교하여, 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매는 바람직하게는 본 발명의 조성물이 R-22 냉매를 대체할 열 전달 시스템에서 본 조성물의 효율(COP)이 R-22의 효율의 100 내지 105%인 작동 특성을 나타낸다.
- [0850] 열 전달 시스템의 신뢰성을 유지하기 위하여, 본 발명의 조성물은 R-22와 비교되는 하기의 특징을 추가로 나타내는 것이 바람직하다:
- [0851] 본 발명의 조성물이 R-22 냉매를 대체하는 데 사용되는 열 전달 시스템에서,
- [0852] - 배출 온도는 R-22의 배출 온도보다 10℃ 이하로 더 높고;
- [0853] - 압축기 압력 비는 R-22의 압축기 압력 비의 95 내지 105%이다.
- [0854] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 1을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0855] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 2를 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0856] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-404 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-404A 냉매의 적어도 일부분을 냉매 3을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0857] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 4를 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0858] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 5를 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0859] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 6을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0860] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-404 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-404A 냉매의 적어도 일부분을 냉매 7을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0861] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-404 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-404A 냉매의 적어도 일부분을 냉매 8을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.
- [0862] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전

달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 9를 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.

[0863] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 10을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.

[0864] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 11을 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.

[0865] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 냉매 12를 포함하는 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함한다.

[0866] 각각의 전술한 단락에 언급된 바와 같이, 대체하는 단계는 바람직하게는, 본 발명의 냉매를 수용하기 위한 시스템의 임의의 실질적인 변경 없이, 기존의 냉매(이는 R-22일 수 있지만 이로 한정되지 않음)의 적어도 상당한 부분, 바람직하게는 실질적으로 전부를 제거하는 단계 및 각각의 냉매 1 내지 냉매 12를 포함하는 본 발명의 냉매 또는 본 발명의 열 전달 조성물을 도입하는 단계를 포함한다.

[0867] 전술된 그러한 실시 형태들을 포함하는 바람직한 개장 실시 형태에서, 제거하는 단계는 기존의 시스템으로부터 R-22의 약 5 중량%, 약 10 중량%, 약 25 중량%, 약 50 중량% 또는 약 75 중량% 이상을 제거하고 그것을 본 발명의 열 전달 조성물로 대체하는 것을 포함한다.

[0868] 본 발명의 조성물은 대안적으로 냉장 시스템에서 R-22를 대체하도록 제공된다. 따라서, 냉매 1 내지 냉매 12 중 어느 하나를 포함하는 열 전달 조성물을 포함하는, 본 명세서에 기재된 바와 같은 각각의 열 전달 조성물은 본 명세서에 개시된 시스템들 중 임의의 시스템에서 R-22를 대체하는 데 사용될 수 있다.

[0869] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-22를 대체하기 위해 냉매 1을 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0870] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-22를 대체하기 위해 냉매 5를 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0871] 따라서, R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-22를 대체하기 위해 냉매 10을 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0872] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-404A 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-404A를 대체하기 위해 냉매 1을 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0873] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-404A 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-404A를 대체하기 위해 냉매 5를 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0874] 따라서, R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-404A 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-404A를 대체하기 위해 냉매 10을 대체물로서 사용하는 방법이 제공된다.

[0875] 본 발명은 냉매 1의 중온 또는 저온 냉장 시스템에서의 용도에 관한 것이며, 여기서 냉매 1은

[0876] (a) 상기 시스템에서의 R-22의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 효율(COP)을 갖고;

[0877] (b) 불연성 시험에 따라 결정할 때 불연성이다.

[0878] 본 발명은 냉매 5의 중온 또는 저온 냉장 시스템에서의 용도에 관한 것이며, 여기서 냉매 5는

[0879] (a) 상기 시스템에서의 및/또는 상기 방법에서 사용되는 R22의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 효율(COP)을 갖고;

[0880] (b) 불연성 시험에 따라 결정할 때 불연성이다.

[0881] 본 발명은 냉매 10의 중온 또는 저온 냉장 시스템에서의 용도에 관한 것이며, 여기서 냉매 10은

[0882] (a) 상기 시스템에서의 및/또는 상기 방법에서 사용되는 R22의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 효율(COP)을

갖고;

(b) 불연성 시험에 따라 결정할 때 불연성이다.

#### 실시예

하기 표 1에서 식별되는 냉매 조성물을 본 명세서에 기재된 바와 같이 결정하였다. 각각의 조성물에 대해 열역학적 분석을 행하여, 다양한 냉장 시스템에서의 R-404A의 작동 특성과 일치하는 그의 능력을 결정하였다. 분석은 조성물에 사용된 성분들의 다양한 2원 쌍들의 특성에 대해 수집된 실험 데이터를 사용하여 수행하였다. HFC-32 및 R1234yf의 각각을 갖는 일련의 2원 쌍에서 CF<sub>3</sub>I의 증기/액체 평형 거동을 결정하고 연구하였다. 실험 평가에서 각각의 2원 쌍의 조성을 일련의 상대 백분율에 걸쳐 변화시켰고, 각각의 2원 쌍에 대한 혼합물 파라미터를 실험적으로 얻어진 데이터에 회귀시켰다. 표준 혼합 파라미터는 미국 국립 과학 기술 연구원(National Institute of Science and Technology; NIST) 기준 유체 열역학적 및 운송 특성 데이터베이스(Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database) 소프트웨어(Refprop 9.1 NIST Standard Database 2013)에서 HFC-32와 R1234yf의 2원 쌍에 대해 이용가능하였다. 분석을 수행하는 데 사용되는 가정은 다음과 같다: 모든 냉매에 대해 동일한 압축기 변위, 모든 냉매에 대해 동일한 작동 조건, 모든 냉매에 대해 동일한 압축기 등엔트로피 효율 및 체적 효율. 각각의 실시예에서, 측정된 증기 액체 평형 데이터를 사용하여 시뮬레이션을 수행하였다. 시뮬레이션 결과가 각각의 실시예에 대해 보고되어 있다.

[표 1]

성능 실시예에 대해 평가된 냉매

냉매	R32 (중량%)	CF <sub>3</sub> I (중량%)	R1234yf (중량%)	GWP	가연성
A1	21.5%	69.5%	9%	146	불연성
A2	21.5%	65.5%	13%	146	불연성
A3	17%	70%	13%	116	불연성

#### 실시예 1 - 주거용 공조 시스템 (냉방)

여름에 건물에 차가운 공기(26.7℃)를 공급하는 데 사용되는 주거용 공조 시스템을 시험한다. 냉매 A1, 냉매 A2, 및 냉매 A3을 상기에 기재된 바와 같은 주거용 공조 시스템의 이러한 시뮬레이션에서 사용하였으며, 성능 결과가 표 2에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 46℃; 응축기 과냉 = 5.5℃; 증발 온도 = 7℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 70%; 체적 효율 = 100%; 및 흡입 라인에서의 온도 상승 = 5.5℃.

[표 2]

주거용 공조 시스템 (냉방)에서의 성능

냉매	용량 (R22에 대한 %)	효율 (R22에 대한 %)	소비전력 (R22에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22에 대한 %)	배출 온도 (℃)
R22	100%	100%	100%	100%	86.9
A1	106%	97%	109%	101%	91.3
A2	106%	97%	109%	101%	89.3
A3	99%	99%	100%	102%	88.5

표 2에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기가 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

#### 실시예 2 - 주거용 공조 시스템 (고온 환경)

여름에 건물에 차가운 공기(26.7℃)를 공급하는 데 사용되는 주거용 공조 시스템을, 냉매 A1, 냉매 A2, 및 냉매 A3을 사용하여 시험하며 성능 결과가 표 3에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 63.4℃; 응축기 과냉 = 5.5℃; 증발 온도 = 14.9℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 63%; 체적 효율 = 100%;

흡입 라인에서의 온도 상승 = 5.5℃.

[표 3]

주거용 공조 시스템 (냉방)에서의 성능

냉매	용량 (R22 에 대한 %)	효율 (R22 에 대한 %)	소비전력 (R22 에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22 에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	111.6
A1	103%	95%	109%	103%	117.5
A2	103%	95%	108%	103%	115.1
A3	96%	97%	99%	104%	114.0

표 3에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

### 실시예 3 - 주거용 히트 펌프 시스템 (난방)

겨울에 건물에 따뜻한 공기(21.1℃)를 공급하는 데 사용되는 주거용 히트 펌프 시스템을, 냉매 A1, 냉매 A2, 및 냉매 A3을 사용하여 시험하며 성능 결과가 표 4에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 41℃; 응축기 과냉 = 5.5℃; 증발 온도 = 0.5℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 70%; 체적 효율 = 100%; 및 흡입 라인에서의 온도 상승 = 5.5℃.

[표 4]

주거용 히트 펌프 시스템 (난방)에서의 성능

냉매	용량 (R22 에 대한 %)	효율 (R22 에 대한 %)	소비전력 (R22 에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22 에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	85.2
A1	106%	98%	109%	101%	89.6
A2	106%	98%	109%	101%	87.5
A3	99%	99%	100%	102%	86.6

표 4에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

### 실시예 4 - 상업용 공조 시스템 - 냉각기

냉각된 물(7℃)을 대형 건물(예컨대 사무실 및 병원 건물)에 공급하는 데 사용되는 상업용 공조 시스템(냉각기)을 시험하며 성능 결과가 표 5에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 46℃; 응축기 과냉 = 5.5℃; 증발 온도 = 4.5℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 70%; 체적 효율 = 100%; 및 흡입 라인에서의 온도 상승 = 2℃.



[0905] [표 5]

상업용 공조 시스템 - 공랭식 냉각기에서의 성능

냉매	용량 (R22에 대한 %)	효율 (R22에 대한 %)	소비전력 (R22에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	85.5
A1	106%	97%	109%	101%	90.1
A2	105%	97%	108%	101%	88.1
A3	98%	99%	100%	102%	87.2

[0906]

[0907]

표 5에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

[0908]

#### 실시예 5 - 주거용 공기-물 히트 펌프 순환수식 시스템

[0909]

겨울에 바닥 난방 또는 유사한 응용을 위해 건물에 뜨거운 물(50℃)을 공급하는 데 사용되는 주거용 공기-물 히트 펌프 순환수식 시스템을, 냉매 A1, 냉매 A2, 및 냉매 A3을 사용하여 시험하며 성능 결과가 표 6에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 60℃; 응축기 과냉 = 5.5℃; 증발 온도 = 0.5℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 70%; 체적 효율 = 100%; 및 흡입 라인에서의 온도 상승 = 2℃.

[0910]

[표 6]

주거용 공기-물 히트 펌프 순환수식 시스템에서의 성능

냉매	용량 (R22에 대한 %)	효율 (R22에 대한 %)	소비전력 (R22에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	111.6
A1	103%	96%	108%	103%	116.1
A2	102%	95%	107%	103%	113.3
A3	95%	97%	98%	104%	111.6

[0911]

[0912]

표 6에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

[0913]

#### 실시예 6 - 중온 냉장 시스템

[0914]

냉장고 및 병 쿨러에서와 같이 식품 또는 음료를 냉각하는 데 사용되는 중온 냉장 시스템을, 냉매 A1, 냉매 A2를 사용하여 시험하며 성능 결과가 표 7에 보고되어 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 40.6℃; 응축기 과냉 = 0℃(수용기를 갖는 시스템); 증발 온도 = -6.7℃; 증발기 과열 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 70%; 체적 효율 = 100%; 흡입 라인 내의 과열도 = 19.5℃.

[0915] [표 7]

중온 냉장 시스템에서의 성능

냉매	용량 (R22 에 대한 %)	효율 (R22 에 대한 %)	소비전력 (R22 에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22 에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	108.0
R404A	97%	86%	112%	97%	80.2
A1	105%	97%	109%	102%	112.3
A2	105%	97%	108%	102%	109.7
A3	97%	98%	99%	103%	108.3

[0916]

[0917] 표 7에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다. 냉매 A1 내지 냉매 A3은 120℃ 미만의 배출 온도를 나타내며, 이는 양호한 압축기 신뢰성을 나타낸다.

[0918] **실시예 7 - 저온 냉장 시스템**

[0919] 아이스크림 기계 및 냉동고에서와 같이 식품을 냉동하는 데 사용되는 저온 냉장 시스템을, 냉매 A1, 냉매 A2, 및 냉매 A3을 사용하여 시험하며 성능 결과가 표 8에 있다. 작동 조건은 다음과 같았다: 응축 온도 = 40.6℃; 응축기 과냉 = 0℃(수용기를 갖는 시스템); 증발 온도 = -28.9℃; 증발기 출구에서의 과열도 = 5.5℃; 등엔트로피 효율 = 65%; 체적 효율 = 100%; 흡입 라인 내의 과열도 = 44.4℃.

[0920] [표 8]

저온 냉장 시스템에서의 성능

냉매	용량 (R22 에 대한 %)	효율 (R22 에 대한 %)	소비전력 (R22 에 대한 %)	압축기 압력 비 (R22 에 대한 %)	배출 온도 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	177.0
R404A	91%	81%	113%	96%	123.5
A1	105%	97%	105%	102%	179.9
A2	103%	96%	106%	102%	175.1
A3	95%	98%	99%	104%	172.2

[0921]

[0922] 표 8에 나타나 있는 바와 같이, 냉매 A1 내지 냉매 A3은 R22와 비교하여 95% 이상의 용량 및 효율을 나타낸다. 더욱이, 냉매 A1 내지 A3은 R22와 비교하여 110% 이하의 소비전력을 나타내며, 이는 동일한 R22 압축기 전기 모터가 사용될 수 있음을 나타내고, R22의 95 내지 105%의 압축기 압력 비는 R22 압축기에 대한 변화가 필요하지 않음을 나타낸다.

[0923] **번호로 구별되는 실시 형태**

[0924] **제1 실시 형태**

[0925] 약 97 중량% 이상의 하기 4가지 화합물을 포함하는 냉매로서, 각각의 화합물은 하기 상대 백분율로 존재하는, 냉매:

[0926] 63 내지 72 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

[0927] 6 내지 15 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및

[0928] 15 내지 22 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32).

[0929] **제2 실시 형태**

[0930] 냉매의 4가지 화합물은

[0931] 약 66 내지 약 69 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);

- [0932] 약 9 내지 약 12 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0933] 18 내지 20 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32)
- [0934] (백분율은 4가지 화합물의 총 중량을 기준으로 함)인, 제1 실시 형태의 냉매.
- [0935] 제3 실시 형태
- [0936] 냉매의 4가지 화합물은
- [0937]  $69.5 \pm 1$  중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0938]  $9 \pm 1$  중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0939]  $21.5 \pm 0.5$  중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32)
- [0940] (백분율은 4가지 화합물의 총 중량을 기준으로 함)인, 제1 실시 형태의 냉매.
- [0941] 제4 실시 형태
- [0942] 냉매의 4가지 화합물은
- [0943] 약 69.5 중량%의 트라이플루오로요오도메탄(CF<sub>3</sub>I);
- [0944] 약 9 중량%의 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 및
- [0945] 21.5 중량%의 다이플루오로메탄(HFC-32)
- [0946] (백분율은 4가지 화합물의 총 중량을 기준으로 함)인, 제1 실시 형태의 냉매.
- [0947] 제5 실시 형태
- [0948] 냉매는 약 98.5 중량% 이상의 상기 4가지 화합물을 포함하는, 제1 실시 형태 내지 제4 실시 형태의 냉매.
- [0949] 제6 실시 형태
- [0950] 냉매는 약 99.5 중량% 이상의 상기 4가지 화합물을 포함하는, 제1 실시 형태 내지 제4 실시 형태의 냉매.
- [0951] 제7 실시 형태
- [0952] CF<sub>3</sub>I, HFO-1234yf 및 HFC-32로 필수적으로 이루어지는, 제1 실시 형태 내지 제6 실시 형태의 냉매.
- [0953] 제8 실시 형태
- [0954] CF<sub>3</sub>I, HFO-1234yf 및 HFC-32로 이루어지는, 제1 실시 형태 내지 제6 실시 형태의 냉매.
- [0955] 제9 실시 형태
- [0956] GWP가 175 이하인, 제1 실시 형태 내지 제8 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [0957] 제10 실시 형태
- [0958] GWP가 150 이하인, 제1 실시 형태 내지 제9 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [0959] 제11 실시 형태
- [0960] ODP가 0.05 이하, 바람직하게는 0.02 이하, 더욱 바람직하게는 약 0인, 제1 실시 형태 내지 제10 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [0961] 제12 실시 형태
- [0962] 허용가능한 독성을 갖는, 제1 실시 형태 내지 제11 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [0963] 제13 실시 형태
- [0964] OEL이 약 400 초과인, 제1 실시 형태 내지 제12 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [0965] 제14 실시 형태

- [0966] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매를 포함하는, 열 전달 조성물.
- [0967] 제15 실시 형태
- [0968] 냉매는 조성물의 40 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0969] 제16 실시 형태
- [0970] 냉매는 조성물의 50 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0971] 제17 실시 형태
- [0972] 냉매는 조성물의 60 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0973] 제18 실시 형태
- [0974] 냉매는 조성물의 70 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0975] 제19 실시 형태
- [0976] 냉매는 조성물의 80 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0977] 제20 실시 형태
- [0978] 냉매는 조성물의 90 중량% 초과를 구성하는, 제14 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물.
- [0979] 제21 실시 형태
- [0980] 윤활제, 염료, 가용화제, 상용화제, 안정제, 산화방지제, 부식 억제제, 극압 첨가제 및 마모 방지 첨가제 중 하나 이상을 추가로 포함하는, 제14 실시 형태 내지 제20 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0981] 제22 실시 형태
- [0982] 상기 열 전달 조성물은 안정제를 추가로 포함하는, 제14 실시 형태 내지 제20 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0983] 제23 실시 형태
- [0984] 안정제는 알킬화 나프탈렌 화합물, 다이엔계 화합물, 페놀계 화합물, 및 아이소부틸렌 중 하나 이상을 포함하는, 제22 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0985] 제24 실시 형태
- [0986] 안정제는 인계 화합물, 질소계 화합물 및 에폭사이드 화합물 중 하나 이상을 포함하는, 제23 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0987] 제25 실시 형태
- [0988] 상기 안정제는 다이엔계 화합물인, 제22 실시 형태 또는 제23 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0989] 제26 실시 형태
- [0990] 상기 다이엔계 화합물은 C3 내지 C15 다이엔, 및 임의의 둘 이상의 C3 내지 C4 다이엔의 반응에 의해 형성되는 화합물로부터 선택되는, 제25 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0991] 제27 실시 형태
- [0992] 상기 다이엔계 화합물은 알릴 에테르, 프로파다이엔, 부타다이엔, 아이소프렌, 및 테르펜으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 제25 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0993] 제28 실시 형태
- [0994] 상기 다이엔계 화합물은 테르펜인, 제27 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [0995] 제29 실시 형태
- [0996] 상기 테르펜은 테레벤, 레티날, 제라니올, 테르피넨, 델타-3 카렌, 테르피놀렌, 펠란드렌, 펜첸, 미르센, 파르네센, 피넨, 네룰, 시트랄, 장뇌, 멘톨, 리모넨, 네롤리돌, 피톨, 카르노스산 및 비타민 A1로부터 선택되고, 바

람직하게는 파르네센인, 제27 실시 형태 또는 제28 실시 형태의 열 전달 조성물.

[0997] 제30 실시 형태

[0998] 다이엔계 화합물은 0 중량% 초과, 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공되며, 여기서 양은 다이엔계 화합물 + 냉매의 양을 기준으로 하는 중량%인, 제25 실시 형태 내지 제29 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[0999] 제31 실시 형태

[1000] 상기 안정제는 인계 화합물인, 제22 실시 형태 또는 제24 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1001] 제32 실시 형태

[1002] 상기 인계 화합물은 포스파이트 또는 포스페이트 화합물인, 제31 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1003] 제33 실시 형태

[1004] 상기 포스파이트 화합물은 다이아릴, 다이알킬, 트리아릴 및/또는 트리아릴 포스파이트, 및/또는 혼합 아릴/알킬 이치환 또는 삼치환된 포스파이트, 바람직하게는 장애 포스파이트, 트리스-(다이-tert-부틸페닐)포스파이트, 다이-n-옥틸 포스파이트, 아이소-옥틸 다이페닐 포스파이트, 아이소-데실 다이페닐 포스파이트, 트라이-아이소-데실 포스페이트, 트라이페닐 포스파이트 및 다이페닐 포스파이트로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 특히 다이페닐 포스파이트인, 제32 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1005] 제34 실시 형태

[1006] 상기 포스페이트 화합물은 트리아릴 포스페이트, 트리아릴 포스페이트, 알킬 일산 포스페이트, 아릴 이산 포스페이트, 아민 포스페이트, 바람직하게는 트리아릴 포스페이트 및/또는 트리아릴 포스페이트, 더욱 바람직하게는 트라이-n-부틸 포스페이트인, 제32 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1007] 제35 실시 형태

[1008] 인계 화합물은 0 중량% 초과, 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공되는, 제31 실시 형태 내지 제34 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1009] 제36 실시 형태

[1010] 상기 안정제는 질소계 화합물인, 제22 실시 형태 또는 제24 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1011] 제37 실시 형태

[1012] 상기 질소계 화합물은 다이페닐아민, p-페닐렌디아민, 트라이에틸아민, 트라이부틸아민, 다이아이소프로필아민, 트라이아이소프로필아민 및 트라이아이소부틸아민으로부터 선택되는 하나 이상의 2차 또는 3차 아민과 같은 아민계 화합물인, 제36 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1013] 제38 실시 형태

[1014] 상기 질소계 화합물은 치환된 피페리딘 화합물, 즉, 알킬 치환된 피페리딘, 피페리딘, 피페라지논, 또는 알킬 옥시피페리딘의 유도체와 같은 아민 산화방지제, 특히 2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리돈, 2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리디놀; 비스-(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘)세바케이트; 다이(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딘)세바케이트, 폴리(N-하이드록시에틸-2,2,6,6-테트라메틸-4-하이드록시-피페리딘 석시네이트; N-페닐-N'-(1,3-다이메틸-부틸)-p-페닐렌디아민 또는 N,N'-다이-sec-부틸-p-페닐렌디아민과 같은 알킬화 파라페닐렌디아민, 및 텔로우 아민, 메틸 비스 텔로우 아민 및 비스 텔로우 아민과 같은 하이드록실아민, 또는 페놀-알콜-나프틸아민 또는 티누빈(Tinuvin)(등록상표) 765(시바(Ciba)), BLS(등록상표) 1944(메이조 인크(Mayzo Inc)) 및 BLS(등록상표) 1770(메이조 인크)로부터 선택되는 하나 이상의 아민 산화방지제인, 제36 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1015] 제39 실시 형태

[1016] 상기 질소계 화합물은 알킬다이페닐 아민, 예를 들어 비스(노닐페닐 아민), 다이알킬아민, 예를 들어 (N-(1-메



틸에틸)-2-프로필아민, 또는 페닐-알파-나프틸 아민(PANA), 알킬-페닐-알파-나프틸-아민(APANA), 및 비스(노닐페닐)아민 중 하나 이상인, 제36 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1017] 제40 실시 형태

[1018] 상기 질소계 화합물은 페닐-알파-나프틸 아민(PANA), 알킬-페닐-알파-나프틸-아민(APANA) 및 비스(노닐페닐)아민 중 하나 이상, 더욱 바람직하게는 페닐-알파-나프틸 아민(PANA)인 아민계 화합물인, 제36 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1019] 제41 실시 형태

[1020] 상기 질소계 화합물은 다이니트로벤젠, 니트로벤젠, 니트로메탄, 니트로소벤젠, 및 TEMPO[(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-1-일)옥실]로부터 선택되는 하나 이상의 화합물인, 제36 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1021] 제42 실시 형태

[1022] 질소계 화합물은 0 중량% 초과, 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공되는, 제36 실시 형태 내지 제41 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1023] 제43 실시 형태

[1024] 상기 안정제는 페놀계 화합물인, 제22 실시 형태 또는 제23 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1025] 제44 실시 형태

[1026] 상기 페놀계 화합물은 4,4'-메틸렌비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 4,4'-비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 4,4'-비스(2-메틸-6-tert-부틸페놀)을 포함하는 2,2- 또는 4,4-바이페닐다이올; 2,2- 또는 4,4-바이페닐다이올의 유도체; 2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-tert-부틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4-부틸리덴비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4-아이소프로필리덴비스(2,6-다이-tert-부틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-노닐페놀); 2,2'-아이소부틸리덴비스(4,6-다이메틸페놀); 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-사이클로헥실페놀); 2,6-다이-tert-부틸-4-메틸페놀(BHT); 2,6-다이-tert-부틸-4-에틸페놀; 2,4-다이메틸-6-tert-부틸페놀; 2,6-다이-tert-알파-다이메틸아미노-p-크레졸; 2,6-다이-tert-부틸-4(N,N'-다이메틸아미노메틸페놀); 4,4'-티오비스(2-메틸-6-tert-부틸페놀); 4,4'-티오비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀); 2,2'-티오비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀); 비스(3-메틸-4-하이드록시-5-tert-부틸벤질)설파이드; 비스(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시벤질)설파이드, 토코페롤, 하이드로퀴논, 2,2',6,6'-테트라-tert-부틸-4,4'-메틸렌다이페놀 및 t-부틸 하이드로퀴논으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 바람직하게는 BHT인, 제43 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1027] 제45 실시 형태

[1028] 페놀계 화합물은 BHT인, 제43 실시 형태 또는 제44 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1029] 제46 실시 형태

[1030] 페놀계 화합물은 0 중량% 초과, 바람직하게는 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 제공되는, 제43 실시 형태 내지 제45 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1031] 제47 실시 형태

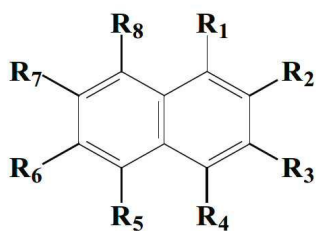
[1032] 페놀계 화합물은 BHT이고, 상기 BHT는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재하는, 제43 실시 형태 내지 제45 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1033] 제48 실시 형태

[1034] 파르네센, 다이페닐 포스파이트 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하며, 파르네센은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되고, 다이페닐 포스파이트는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되는, 제22 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1035] 제49 실시 형태

- [1036] 상기 안정제는 알킬화 나프탈렌 화합물이며, 바람직하게는 상기 알킬화 나프탈렌 화합물은 하기 구조를 갖는, 제22 실시 형태 또는 제23 실시 형태의 열 전달 조성물:



[1037]

- [1038] (여기서, 각각의 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>8</sub>은 독립적으로 선형 알킬 기, 분지형 알킬 기 및 수소로부터 선택됨).

[1039] 제50 실시 형태

- [1040] 상기 알킬화 나프탈렌 화합물은 AN1, AN2, AN3, AN4, AN5, AN6, AN7, AN8, AN9 또는 AN10인, 제49 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1041] 제51 실시 형태

- [1042] 상기 알킬화 나프탈렌 화합물은 0.01% 내지 약 10%의 양으로 존재하며, 여기서 양은 알킬화 나프탈렌 + 냉매의 양을 기준으로 하는 중량%인, 제49 실시 형태 내지 제50 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1043] 제52 실시 형태

- [1044] 상기 알킬화 나프탈렌 화합물은 약 1.5% 내지 약 4.5%의 양으로 존재하며, 여기서 양은 알킬화 나프탈렌 + 냉매의 양을 기준으로 하는 중량%인, 제51 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1045] 제53 실시 형태

- [1046] 상기 알킬화 나프탈렌 화합물은 약 2.5% 내지 약 3.5%의 양으로 존재하며, 여기서 양은 알킬화 나프탈렌 + 냉매의 양을 기준으로 하는 중량%인, 제52 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1047] 제54 실시 형태

- [1048] 상기 안정제는 아이소부틸렌인, 제22 실시 형태 또는 제23 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1049] 제55 실시 형태

- [1050] 상기 아이소부틸렌은 열 전달 조성물 내의 아이소부틸렌 + 냉매의 중량을 기준으로 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.01 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 존재하는, 제54 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1051] 제56 실시 형태

- [1052] 상기 안정제는 에폭사이드인, 제22 실시 형태 또는 제23 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1053] 제57 실시 형태

- [1054] 상기 에폭사이드는 방향족 에폭사이드, 알킬 에폭사이드, 및 알케닐 에폭사이드로부터 선택되는, 제56 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1055] 제58 실시 형태

- [1056] 윤활제를 추가로 포함하는, 제14 실시 형태 내지 제57 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.

[1057] 제59 실시 형태

- [1058] 상기 윤활제는 폴리올 에스테르(POE), 폴리알킬렌 글리콜(PAG), 광유, 알킬벤젠(AB) 및 폴리비닐 에테르(PVE)로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더욱 바람직하게는 폴리올 에스테르(POE), 광유, 알킬벤젠(AB) 및 폴리비닐 에테르(PVE)로부터, 특히 폴리올 에스테르(POE), 광유 및 알킬벤젠(AB)으로부터, 가장 바람직하게는 폴리올 에스테르(POE)로부터 선택되는, 제58 실시 형태의 열 전달 조성물.

- [1059] 제60 실시 형태
- [1060] 윤활제는 폴리올 에스테르(POE), 폴리알킬렌 글리콜(PAG), 광유, 알킬벤젠(AB) 및 폴리비닐 에테르(PVE)로부터 선택되는, 제59 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1061] 제61 실시 형태
- [1062] 윤활제는 폴리올 에스테르(POE), 광유, 알킬벤젠(AB) 및 폴리비닐 에테르(PVE)로부터 선택되는, 제60 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1063] 제62 실시 형태
- [1064] 윤활제는 폴리올 에스테르(POE), 광유 및 알킬벤젠(AB)으로부터 선택되는, 제61 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1065] 제63 실시 형태
- [1066] 윤활제는 폴리올 에스테르(POE)인, 제62 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1067] 제64 실시 형태
- [1068] 윤활제는 5 내지 60 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 존재하는, 제58 실시 형태 내지 제63 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1069] 제65 실시 형태
- [1070] 윤활제는 30 내지 50 중량%의 양으로 열 전달 조성물에 존재하는, 제64 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1071] 제66 실시 형태
- [1072] 상기 윤활제는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재하는, 제58 실시 형태 내지 제63 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1073] 제67 실시 형태
- [1074] 상기 윤활제는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.1 중량% 내지 약 1 중량%의 양으로 존재하는, 제66 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1075] 제68 실시 형태
- [1076] 상기 윤활제는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.1 중량% 내지 약 0.5 중량%의 양으로 존재하는, 제67 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1077] 제69 실시 형태
- [1078] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 다이엔계 화합물, 알킬화 나프탈렌, 및 페놀계 화합물을 포함하는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1079] 제70 실시 형태
- [1080] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4, 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1081] 제71 실시 형태
- [1082] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 바람직하게는 알킬화 나프탈렌 1인 알킬화 나프탈렌, 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1083] 제72 실시 형태
- [1084] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 필수적으로 이루어지는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.

- [1085] 제73 실시 형태
- [1086] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5, 및 BHT로 이루어지는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1087] 제74 실시 형태
- [1088] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 아이소부틸렌, 바람직하게는 알킬화 나프탈렌 1 또는 알킬화 나프탈렌 5인 알킬화 나프탈렌을 포함하는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1089] 제75 실시 형태
- [1090] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 아이소부틸렌, 알킬화 나프탈렌 5 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1091] 제76 실시 형태
- [1092] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 아이소부틸렌, 알킬화 나프탈렌 5 및 BHT로 필수적으로 이루어지는 그리고 바람직하게는 이루어지는 안정제 조성물을 포함하는 열 전달 조성물.
- [1093] 제77 실시 형태
- [1094] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 알킬화 나프탈렌 4 또는 알킬화 나프탈렌 5를 포함하는 안정제 조성물을 포함하며, 알킬화 나프탈렌은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재하는, 열 전달 조성물.
- [1095] 제78 실시 형태
- [1096] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하며, 상기 BHT는 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 존재하는, 열 전달 조성물.
- [1097] 제79 실시 형태
- [1098] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 4 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하며, 파르네센은 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 약 0.0001 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 약 0.0001 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 하는, 열 전달 조성물.
- [1099] 제80 실시 형태
- [1100] 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 0.001 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 하는, 제79 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1101] 제81 실시 형태
- [1102] 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 4는 1.5 중량% 내지 약 4.5 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 하는, 제80 실시 형태의 열 전달 조성물.
- [1103] 제82 실시 형태
- [1104] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매, 선택적으로 제59 실시 형태

태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 윤활제 및 파르네센, 알킬화 나프탈렌 5 및 BHT를 포함하는 안정제 조성물을 포함하며, 파르네센은 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되고, 알킬화 나프탈렌 5는 2.5 중량% 내지 3.5 중량%의 양으로 제공되고, BHT는 0.001 중량% 내지 약 2.5 중량%의 양으로 제공되며, 백분율은 열 전달 조성물의 중량을 기준으로 하는, 열 전달 조성물.

[1105] 제83 실시 형태

[1106] 증발기, 응축기 및 압축기를 포함하는 열 전달 시스템에서의 냉각 방법으로서, 상기 방법은 i) 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물을 응축시키는 단계, 및 ii) 냉각될 본체 또는 물품의 부근에서 조성물을 증발시키는 단계를 포함하며; 열 전달 시스템의 증발기 온도는 약 -40℃ 내지 약 -10℃의 범위인, 냉각 방법.

[1107] 제84 실시 형태

[1108] 증발기, 응축기 및 압축기를 포함하는 열 전달 시스템에서의 가열 방법으로서, 상기 방법은 i) 가열될 본체 또는 물품의 부근에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물을 응축시키는 단계, 및 ii) 조성물을 증발시키는 단계를 포함하며; 열 전달 시스템의 증발기 온도는 약 -30℃ 내지 약 5℃, 바람직하게는 약 -20℃ 내지 약 3℃의 범위인, 가열 방법.

[1109] 제85 실시 형태

[1110] 증발기, 응축기 및 압축기를 포함하는 열 전달 시스템에서의 냉각 방법으로서, 상기 방법은 i) 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물을 응축시키는 단계, 및 ii) 냉각될 본체 또는 물품의 부근에서 조성물을 증발시키는 단계를 포함하며, 열 전달 시스템은 냉장 시스템인, 냉각 방법.

[1111] 제86 실시 형태

[1112] 냉장 시스템은 저온 냉장 시스템, 중온 냉장 시스템, 공조 시스템, 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 자동판매기, 히트 펌프, 운송 냉장 시스템, 산업용 냉동고, 병 쿨러, 산업용 냉장고 또는 냉각기인, 제85 실시 형태의 방법.

[1113] 제87 실시 형태

[1114] 냉장 시스템은 저온 냉장 시스템인, 제86 실시 형태의 방법.

[1115] 제88 실시 형태

[1116] 냉장 시스템은 중온 냉장 시스템인, 제86 실시 형태의 방법.

[1117] 제89 실시 형태

[1118] 냉장 시스템은 중온 냉장 시스템(증발기 온도가 약 -12 내지 약 0℃, 바람직하게는 -10℃ 내지 -6.7℃의 범위, 특히 약 -8℃임)인, 제88 실시 형태의 방법.

[1119] 제90 실시 형태

[1120] 중온 냉장 시스템은 냉각기인, 제88 실시 형태 또는 제89 실시 형태의 방법.

[1121] 제91 실시 형태

[1122] 중온 냉장 시스템은 중온 슈퍼마켓 냉장 시스템인, 제88 실시 형태 또는 제89 실시 형태의 방법.

[1123] 제92 실시 형태

[1124] 냉장 시스템은 증발기 온도가 약 -40 내지 약 -12℃, 바람직하게는 -35℃ 내지 -25℃, 더욱 바람직하게는 -25℃ 내지 -12℃의 범위, 특히 약 -23℃ 또는 바람직하게는 약 -32℃인 저온 냉장 시스템인, 제87 실시 형태의 방법.

[1125] 제93 실시 형태

[1126] 저온 냉장 시스템은 냉각기인, 제87 실시 형태 또는 제92 실시 형태의 방법.

[1127] 제94 실시 형태



- [1128] 저온 냉장 시스템은 저온 슈퍼마켓 냉장 시스템인, 제87 실시 형태 또는 제92 실시 형태의 방법.
- [1129] 제95 실시 형태
- [1130] 중온 냉장 시스템은 바람직하게는 식품 또는 음료를 냉각하기 위한 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기, 또는 스크루 압축기, 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖고, 냉매 증발 온도는 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고 응축 온도는 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ , 바람직하게는 약 20 내지 약  $60^{\circ}\text{C}$ , 더욱 바람직하게는 약 25 내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제88 실시 형태의 방법.
- [1131] 제96 실시 형태
- [1132] 저온 냉장 시스템은 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기, 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖고, 냉매 증발 온도는 약  $-40$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고 응축 온도는 약 20 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ , 바람직하게는 약 20 내지 약  $60^{\circ}\text{C}$ , 더욱 바람직하게는 약 25 내지 약  $45^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제87 실시 형태의 방법.
- [1133] 제97 실시 형태
- [1134] 냉각기는 공랭식 냉각기인, 제93 실시 형태의 방법.
- [1135] 제98 실시 형태
- [1136] 공랭식 냉각기는 증발기 온도가 약 0 내지 약  $10^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 바람직하게는 약  $4.5^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고, 응축 온도가 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제97 실시 형태의 방법.
- [1137] 제99 실시 형태
- [1138] 공랭식 냉각기는 온도가 5 내지  $10^{\circ}\text{C}$ , 바람직하게는  $7^{\circ}\text{C}$ 인 냉각된 물을 제공하는, 제97 실시 형태 내지 제98 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 방법.
- [1139] 제100 실시 형태
- [1140] 공랭식 냉각기는 일년 내내 가동 중인, 제97 실시 형태 내지 제99 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 방법.
- [1141] 제101 실시 형태
- [1142] 냉각기는 용적식 냉각기, 더욱 특히 모듈식이거나 통상적으로 단독으로 패키징된, 공랭식 또는 수냉식 직접 팽창식 냉각기인, 제86 실시 형태 또는 제93 실시 형태의 방법.
- [1143] 제102 실시 형태
- [1144] 냉장 시스템은 상업용 냉장 시스템, 특히 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 또는 자동판매기인, 제86 실시 형태의 방법.
- [1145] 제103 실시 형태
- [1146] 냉장 시스템은 주거용 공기-물 히트 펌프인, 제102 실시 형태의 방법.
- [1147] 제104 실시 형태
- [1148] 주거용 공기-물 히트 펌프는 증발기 온도가 약  $-30$  내지 약  $5^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 바람직하게는 약  $-20$  내지 약  $3^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 더욱 바람직하게는 약  $0.5^{\circ}\text{C}$ 인, 제103 실시 형태의 방법.
- [1149] 제105 실시 형태
- [1150] 주거용 공기-물 히트 펌프는 응축기 온도가 약 50 내지 약  $90^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제103 실시 형태 내지 제104 실시 형태의 방법.
- [1151] 제106 실시 형태

- [1152] 주거용 공기-물 히트 펌프는 약 50 내지 약 55°C인 물을 제공하는, 제103 실시 형태 내지 제105 실시 형태의 방법.
- [1153] 제107 실시 형태
- [1154] 냉장 시스템은 주거용 공조 시스템인 공조 시스템인, 제86 실시 형태의 방법.
- [1155] 제108 실시 형태
- [1156] 주거용 공조 시스템은 증발기 온도가 약 -20 내지 약 20°C의 범위, 바람직하게는 약 0°C 내지 약 20°C의 범위, 더욱 바람직하게는 약 0 내지 약 10°C의 범위, 더욱 바람직하게는 약 7°C인, 제107 실시 형태의 방법.
- [1157] 제109 실시 형태
- [1158] 주거용 공조 시스템은 증발기 온도가 약 -20 내지 약 3°C의 범위, 바람직하게는 약 0.5°C인, 제107 실시 형태의 방법.
- [1159] 제110 실시 형태
- [1160] 주거용 공조 시스템은 응축기 온도가 약 40 내지 약 70°C의 범위, 바람직하게는 약 35 내지 약 50°C의 범위인, 제107 실시 형태 내지 제109 실시 형태의 방법.
- [1161] 제111 실시 형태
- [1162] 난방 모드의 주거용 공조 시스템은 온도가 약 18 내지 약 24 °C, 바람직하게는 약 21 °C인 공기를 제공하는, 제107 실시 형태 내지 제110 실시 형태의 방법.
- [1163] 제112 실시 형태
- [1164] 난방 모드의 주거용 공조 시스템은 온도가 약 10 내지 약 19°C, 바람직하게는 약 12 °C인 공기를 제공하는, 제107 실시 형태 내지 제110 실시 형태의 방법.
- [1165] 제113 실시 형태
- [1166] 냉장 시스템은 공조 시스템인, 제86 실시 형태의 방법.
- [1167] 제114 실시 형태
- [1168] 상기 공조 시스템은 이동식 공조 시스템(버스 및 열차에서의 공조 시스템을 포함함); 고정식 공조 시스템(특히 주거용 공조 시스템 및 특히 덕트 분리형(ducted split) 또는 무덕트 분리형(ductless split) 공조 시스템을 포함함); 산업용 공조 시스템; 및 상업용 공조 시스템(특히 패키지형 옥상 유닛 및 가변 냉매 유동(VRF) 시스템을 포함함)으로부터 선택되는, 제113 실시 형태의 방법.
- [1169] 제115 실시 형태
- [1170] 냉장 시스템은 히트 펌프인, 제86 실시 형태의 방법.
- [1171] 제116 실시 형태
- [1172] 상기 히트 펌프는 이동식 히트 펌프(전기 차량 히트 펌프를 포함함); 주거용 히트 펌프(주거용 공기-물 히트 펌프/순환수식 시스템을 포함함); 및 상업용 공기열원, 수열원 또는 지열원 히트 펌프 시스템으로부터 선택되는, 제115 실시 형태의 방법.
- [1173] 제117 실시 형태
- [1174] 제1 실시 형태 내지 제19 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매, 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 윤활제 및 0.1% 내지 약 20%, 바람직하게는 약 5% 내지 약 15%, 더욱 바람직하게는 약 8% 내지 약 12%의 양의 알킬화 나프탈렌 화합물을 포함하는 열 전달 시스템으로서, 양은 시스템 내의 알킬화 나프탈렌 화합물 + 윤활제의 양을 기준으로 한 중량%인, 열 전달 시스템.
- [1175] 제118 실시 형태

- [1176] 서로 연통하는 압축기, 증발기, 응축기, 및 팽창 장치, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매, 제59 실시 형태 내지 제68 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 윤활제 및 격리 재료를 포함하는, 열 전달 시스템.
- [1177] 제119 실시 형태
- [1178] 상기 격리 재료는 바람직하게는 구리 또는 구리 합금, 또는 활성 알루미늄, 또는 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 제올라이트 분자체, 또는 음이온 교환 수지, 또는 수분 제거 재료, 바람직하게는 수분 제거 분자체, 또는 이들 중 둘 이상의 조합을 포함하는, 제118 실시 형태의 시스템.
- [1179] 제120 실시 형태
- [1180] 격리 재료는 구리 합금이며, 바람직하게는 구리 합금은 구리 합금의 총 중량을 기준으로 5 중량% 이상, 15 중량% 이상, 30 중량% 이상, 50 중량% 이상, 70 중량% 이상 또는 90 중량% 이상의 구리를 포함하는, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1181] 제121 실시 형태
- [1182] 격리 재료는 구리 합금이며, 바람직하게는 구리 합금은 구리 합금의 총 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 95 중량%, 약 10 중량% 내지 약 90 중량%, 약 15 중량% 내지 약 85 중량%, 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 약 30 중량% 내지 약 70 중량%, 또는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 구리를 포함하는, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1183] 제122 실시 형태
- [1184] 격리 재료는 구리이고, 바람직하게는 구리는 99 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 99.5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 99.9 중량% 이상의 원소 구리를 함유하는, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1185] 제123 실시 형태
- [1186] 구리는 메시, 울, 구체, 원추, 원통의 형태인, 제119 실시 형태 또는 제122 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1187] 제124 실시 형태
- [1188] 구리 합금은 메시, 울, 구체, 원추, 원통의 형태인, 제119 실시 형태 내지 제121 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1189] 제125 실시 형태
- [1190] 구리 또는 구리 합금의 BET 표면적은 약  $10 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $20 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $30 \text{ m}^2/\text{g}$  이상, 약  $40 \text{ m}^2/\text{g}$  이상 또는 약  $50 \text{ m}^2/\text{g}$  이상인, 제119 실시 형태 내지 제124 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1191] 제126 실시 형태
- [1192] 구리 또는 구리 합금의 BET 표면적은 냉매 1 kg당 0.01 내지  $1.5 \text{ m}^2$ , 바람직하게는 냉매 1 kg당 0.02 내지  $0.5 \text{ m}^2$ , 더욱 바람직하게는 냉매 1 kg당 약  $0.08 \text{ m}^2$ 인, 제119 실시 형태 내지 제124 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1193] 제127 실시 형태
- [1194] 격리 재료는 제올라이트 분자체이고, 제올라이트 분자체는 제올라이트의 총 중량을 기준으로 1 중량% 내지 30 중량%, 또는 바람직하게는 5 중량% 내지 20 중량%의 양의 구리, 은, 납 또는 이들의 조합, 바람직하게는 은을 함유하는, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1195] 제128 실시 형태
- [1196] 제올라이트 분자체는 최대 치수를 가로지르는 크기가 5 내지 40 옴스트롬, 예를 들어 15 내지 35 옴스트롬, 또는 35 옴스트롬인 개구를 갖는, 제119 실시 형태 또는 제127 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1197] 제129 실시 형태
- [1198] 제올라이트 분자체가 구리, 은, 납 또는 이들의 조합을 포함하는 경우, 제올라이트 분자체는 열 전달 시스템 내의 제올라이트 분자체, 냉매 및 윤활제의 총량에 대해 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 예를 들어 약 2 중량% 내

지 약 25 중량%의 양으로 존재하는, 제127 실시 형태 또는 제128 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1199] 제130 실시 형태

[1200] 제올라이트 분자체가 은을 포함하는 경우, 제올라이트 분자체는 열 전달 시스템 내의 제올라이트 분자체 및 유효제의 총량을 기준으로 유효제 100 중량부(pph1)당 5 중량부(pbw)이상, 바람직하게는 약 5 pbw 내지 약 30 pbw, 또는 약 5 pbw 내지 약 20 pbw의 양으로 존재하는, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1201] 제131 실시 형태

[1202] 제올라이트 분자체가 은을 포함하는 경우, 분자체에 존재하는 은의 양은 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 30 중량%인, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1203] 제132 실시 형태

[1204] 제올라이트 분자체가 은을 포함하는 경우, 분자체는 열 전달 시스템 내의 분자체 및 유효제의 총량에 대해 중량 기준으로 10 pph1 이상, 바람직하게는 약 10 pph1 내지 약 30 pph1, 바람직하게는 약 15 pph1 내지 약 30 pph1, 또는 약 10 pph1 내지 20 pph1, 바람직하게는 약 15 pph1 내지 약 20 pph1의 양으로 존재하는, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1205] 제133 실시 형태

[1206] 제올라이트 분자체가 은을 포함하는 경우, 분자체에 존재하는 은의 양은 제올라이트의 총 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 20 중량%인, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1207] 제134 실시 형태

[1208] 제올라이트 분자체는 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 5 pph1 이상, 또는 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 15 pph1 이상, 또는 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 18 pph1 이상, 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 21 pph1 이상의 양으로 존재하는, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1209] 제135 실시 형태

[1210] 제올라이트 분자체는 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 15 pph1 내지 약 30 pph1의 양으로, 바람직하게는 시스템 내의 분자체와 유효제의 총량에 대해 약 18 pph1 내지 약 25 pph1의 양으로 존재하는, 제127 실시 형태 내지 제129 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1211] 제136 실시 형태

[1212] 격리 재료는 음이온 교환 수지인, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1213] 제137 실시 형태

[1214] 음이온 교환 수지는 강염기성 음이온 교환 수지, 바람직하게는 유형 1 수지 또는 유형 2 수지, 더욱 바람직하게는 유형 1 강염기성 음이온 교환 수지인, 제136 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1215] 제138 실시 형태

[1216] 음이온 교환 수지는 산업용 등급의 약염기성 음이온 교환 흡착 수지를 포함하는, 제136 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1217] 제139 실시 형태

[1218] 음이온 교환 수지는 양으로 하전된 매트릭스 및 교환가능한 음이온을 포함하는, 제136 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1219] 제140 실시 형태

[1220] 음이온 교환 수지는 비드로서 제공되는, 제136 실시 형태 내지 제139 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1221] 제141 실시 형태

- [1222] 비드는 건조 시 그의 최대 치수를 가로지르는 크기가 약 0.3 mm 내지 약 1.2 mm인, 제140 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1223] 제142 실시 형태
- [1224] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량을 기준으로 약 1 pphl 내지 약 60 pphl의 양으로 존재하는, 제136 실시 형태 내지 제141 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1225] 제143 실시 형태
- [1226] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지와 윤활제의 총량을 기준으로 약 5 pphl 내지 약 60 pphl의 양으로, 바람직하게는 시스템 내의 음이온 교환 수지와 윤활제의 총량을 기준으로 약 20 pphl 내지 약 50 pphl의 양으로, 더욱 바람직하게는 시스템 내의 음이온 교환 수지와 윤활제의 총량을 기준으로 약 20 pphl 내지 약 30 pphl의 양으로 존재하는, 제142 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1227] 제144 실시 형태
- [1228] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지와 윤활제의 총량을 기준으로 약 1 pphl 내지 약 25 pphl의 양으로, 바람직하게는 시스템 내의 음이온 교환 수지와 윤활제의 총량을 기준으로 약 2 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재하는, 제136 실시 형태 내지 제141 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1229] 제145 실시 형태
- [1230] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대해 약 10 pphl 이상의 양으로 존재하는, 제136 실시 형태 내지 제141 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1231] 제146 실시 형태
- [1232] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대해 약 15 pphl 이상의 양으로 존재하는, 제145 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1233] 제147 실시 형태
- [1234] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대해 약 10 pphl 내지 약 25 pphl의 양으로 존재하는, 제145 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1235] 제148 실시 형태
- [1236] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대해 약 15 pphl 내지 약 20 pphl의 양으로 존재하는, 제145 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1237] 제149 실시 형태
- [1238] 음이온 교환 수지는 시스템 내의 음이온 교환 수지 및 윤활제의 총량에 대해 약 4 pphl 내지 약 16 pphl의 양으로 존재하는, 제145 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1239] 제150 실시 형태
- [1240] 수분 제거 재료가 존재하며 이는 수분-제거 분자체이고, 바람직하게는 상기 수분 제거 분자체는 소듐 알루미늄노실리케이트 분자체, 바람직하게는 실리카와 알루미늄 산화물의 3차원 상호연결 네트워크를 갖는 결정질 금속 알루미늄노실리케이트인, 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1241] 제151 실시 형태
- [1242] 수분 제거 재료, 특히 수분 제거 분자체, 더욱 더 바람직하게는 소듐 알루미늄노실리케이트 분자체의 양은 바람직하게는 중량 기준으로 약 15 pphl 내지 약 60 pphl, 더욱 더 바람직하게는 약 30 pphl 내지 45 pphl인, 제150 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1243] 제152 실시 형태
- [1244] 격리 재료는 활성 알루미늄을 포함하며, 바람직하게는 활성 알루미늄은 중량 기준으로 약 1 pphl 내지 약 60 pphl의 양으로 존재하는, 제118 실시 형태 또는 제119 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1245] 제153 실시 형태



- [1246] 격리 재료는 활성 알루미늄을 포함하며, 바람직하게는 활성 알루미늄은 중량 기준으로 약 5 pphl 내지 약 60 pphl의 양으로 존재하는, 제152 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1247] 제154 실시 형태
- [1248] 음이온 교환 수지 및 제올라이트 분자체를 포함하는, 제118 실시 형태 내지 제153 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1249] 제155 실시 형태
- [1250] 둘 이상의 격리 재료의 조합을 포함하는, 제118 실시 형태 내지 제154 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1251] 제156 실시 형태
- [1252] 격리 재료 (i) 내지 격리 재료 (v) 중 적어도 하나를 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1253] 제157 실시 형태
- [1254] 격리 재료 (i) 내지 격리 재료 (v) 중 적어도 2개를 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1255] 제158 실시 형태
- [1256] 격리 재료 (ii) 내지 격리 재료 (v) 중 적어도 2개를 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1257] 제159 실시 형태
- [1258] 격리 재료 (iii) 내지 격리 재료 (v) 중 적어도 3개를 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1259] 제160 실시 형태
- [1260] 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v)의 각각으로부터의 격리 재료를 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1261] 제161 실시 형태
- [1262] 카테고리 (ii) 내지 카테고리 (v)의 각각으로부터의 재료를 포함하는 격리 재료를 포함하며, 카테고리 (iii)으로부터의 재료는 은을 포함하는, 제155 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1263] 제162 실시 형태
- [1264] 음이온 교환 수지 대 제올라이트 분자체의 중량비(건조 시)는 바람직하게는 약 10:90 내지 약 90:10, 약 20:80 내지 약 80:20, 약 25:75 내지 약 75:25, 약 30:70 내지 약 70:30 또는 약 60:40 내지 약 40:60의 범위인, 제154 실시 형태 내지 제161 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1265] 제163 실시 형태
- [1266] 음이온 교환 수지 대 제올라이트 분자체의 중량비(건조 시)는 약 25:75, 또는 약 50:50, 또는 약 75:25인, 제154 실시 형태 내지 제161 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1267] 제164 실시 형태
- [1268] 격리 재료는 액체 윤활제가 격리 재료와 접촉하도록 오일 분리기 내부에 위치되는, 제118 실시 형태 내지 제163 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1269] 제165 실시 형태
- [1270] 격리 재료는 액체 윤활제가 격리 재료와 접촉하도록 오일 분리기의 외부 그리고 오일 분리기의 하류에 위치되는, 제118 실시 형태 내지 제163 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1271] 제166 실시 형태
- [1272] 시스템은 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃, 바람직하게는 증발기 출구에서의 과열도가 약 4℃ 내지 약 6℃인 저온 시스템인, 제118 실시 형태 내지 제163 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.
- [1273] 제167 실시 형태
- [1274] 시스템은 흡입 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃, 바람직하게는 흡입 라인 내의 과열도가 약 25℃ 내지

약 30℃인 저온 시스템인, 제118 실시 형태 내지 제166 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1275] 제168 실시 형태

[1276] 시스템은 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃, 바람직하게는 증발기 출구에서의 과열도가 약 4℃ 내지 약 6℃인 중온 시스템인, 제118 실시 형태 내지 제166 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1277] 제169 실시 형태

[1278] 시스템은 흡입 라인 내의 과열도가 약 5℃ 내지 약 40℃, 바람직하게는 흡입 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 30℃인 중온 시스템인, 제118 실시 형태 내지 제166 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 시스템.

[1279] 제170 실시 형태

[1280] 냉각을 제공하는 방법으로서,

[1281] (a) 냉각될 본체 또는 물품 또는 유체의 부근에서 약 -40℃ 내지 약 +10℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1282] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1283] (c) 약 20℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1284] 제171 실시 형태

[1285] 냉방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법으로서, 상기 방법은

[1286] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1287] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1288] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1289] 제172 실시 형태

[1290] 냉매 증기 및 냉각된 공기는 온도가 약 10℃ 내지 약 19℃인, 제171 실시 형태의 방법.

[1291] 제173 실시 형태

[1292] 열을 전달하기 위한 중온 냉장 방법으로서, 상기 방법은

[1293] (a) -12℃ 내지 약 0℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1294] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1295] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1296] 제174 실시 형태

[1297] 증발기 온도는 약 -10℃ 내지 약 -6.7℃의 범위인, 제173 실시 형태의 방법.

[1298] 제175 실시 형태

[1299] 응축기 온도는 약 25℃ 내지 약 45℃의 범위인, 제173 실시 형태 내지 제174 실시 형태의 방법.

[1300] 제176 실시 형태

[1301] 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃이고 흡입 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃인, 제170 실시 형태 내지 제172 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 방법.

[1302] 제177 실시 형태

[1303] 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 4℃ 내지 약 6℃이고 흡입 라인 내의 과열도가 약 25℃ 내지 약 30

℃인, 제170 실시 형태 내지 제172 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 방법.

[1304] 제178 실시 형태

[1305] 냉방 모드로 공조를 제공하기 위한 냉각된 물을 제공하는 방법으로, 상기 방법은

[1306] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1307] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1308] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1309] 제179 실시 형태

[1310] 냉매 증기 및 냉각된 물은 약 5℃ 내지 약 10℃의 온도로 생성되는, 제178 실시 형태의 방법.

[1311] 제180 실시 형태

[1312] 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법으로서, 상기 방법은

[1313] (a) 약 -40℃ 내지 약 -12℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1314] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1315] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1316] 제181 실시 형태

[1317] 압축기 온도는 약 25℃ 내지 약 45℃인, 제180 실시 형태의 방법.

[1318] 제182 실시 형태

[1319] 증발기 온도는 약 -35℃ 내지 약 -25℃, 바람직하게는 약 -25℃ 내지 약 -12℃의 범위인, 제180 실시 형태 또는 제181 실시 형태의 방법.

[1320] 제183 실시 형태

[1321] 상기 압축기는 POE 윤활제로 윤활되는, 제170 실시 형태 내지 제182 실시 형태의 방법.

[1322] 제184 실시 형태

[1323] 상기 POE 윤활제는 제119 실시 형태 내지 제163 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 격리 재료에 노출되는, 제183 실시 형태의 방법.

[1324] 제185 실시 형태

[1325] 저온 냉장 시스템에서 열을 전달하기 위한 저온 냉장 방법으로서, 상기 방법은

[1326] (a) 약 -40℃ 내지 약 -12℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1327] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1328] (c) 약 20℃ 내지 약 60℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하며, 상기 방법은 상기 시스템에서 R-22의 용량과 비교하여 97% 내지 93%의 용량을 생성하고 상기 시스템에서의 R-22의 효율보다 큰 상기 시스템에서의 효율(COP)을 생성하는, 방법.

[1329] 제186 실시 형태

[1330] 냉매 증기는 증발기 출구에서의 과열도가 약 0℃ 내지 약 10℃이고 흡인 라인 내의 과열도가 약 15℃ 내지 약 50℃인, 제185 실시 형태의 방법.

[1331] 제187 실시 형태

- [1332] 열 전달 시스템에 포함된 기존의 냉매를 대체하는 방법으로서, 상기 시스템으로부터 상기 기존의 냉매의 적어도 일부분을 제거하는 단계(상기 기존의 냉매는 R-22 또는 R-404A임), 및 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물을 상기 시스템 내로 도입함으로써 상기 기존의 냉매의 적어도 일부분을 대체하는 단계를 포함하는, 방법.
- [1333] 제188 실시 형태
- [1334] 기존의 R-22 또는 R-404A 냉매의 일부분은 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 5 중량% 이상, 또는 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 10 중량% 이상, 또는 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 25 중량% 이상, 또는 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 50 중량% 이상, 또는
- [1335] 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 75 중량% 이상, 또는 시스템으로부터의 R-22 또는 R-404A의 약 100 중량%인, 제187 실시 형태의 방법.
- [1336] 제189 실시 형태
- [1337] 시스템은 저온 냉장 시스템, 중온 냉장 시스템, 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 자동판매기, 운송 냉장 시스템, 산업용 냉동고, 산업용 냉장고, 또는 냉각기인, 제187 실시 형태 내지 제188 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 방법.
- [1338] 제190 실시 형태
- [1339] 냉장 시스템은 증발기 온도가 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 바람직하게는  $-8^{\circ}\text{C}$ 인 중온 냉장 시스템인, 제189 실시 형태의 방법.
- [1340] 제191 실시 형태
- [1341] 냉장 시스템은 증발기 온도가 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 특히 약  $-23^{\circ}\text{C}$  또는 바람직하게는 약  $-32^{\circ}\text{C}$ 인 저온 냉장 시스템인, 제189 실시 형태의 방법.
- [1342] 제192 실시 형태
- [1343] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 냉장 시스템에서의 용도로서, 냉장 시스템은 저온 냉장 시스템, 중온 냉장 시스템, 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 자동판매기, 운송 냉장 시스템, 산업용 냉동고, 산업용 냉장고, 또는 냉각기인, 용도.
- [1344] 제193 실시 형태
- [1345] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 저온 냉장 시스템에서의 용도.
- [1346] 제194 실시 형태
- [1347] 제14 실시 형태 내지 제182 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 중온 냉장 시스템에서의 용도.
- [1348] 제195 실시 형태
- [1349] 중온 냉장 시스템은 증발기 온도가 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 바람직하게는  $-8^{\circ}\text{C}$ 인, 제194 실시 형태의 용도.
- [1350] 제196 실시 형태
- [1351] 저온 냉장 시스템은 증발기 온도가 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 특히 약  $-23^{\circ}\text{C}$  또는 바람직하게는 약  $-32^{\circ}\text{C}$ 인, 제193 실시 형태의 용도.
- [1352] 제197 실시 형태
- [1353] 중온 냉장 시스템은 바람직하게는 식품 또는 음료를 냉각하기 위한 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기, 또는 스크루 압축기, 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 펌프

밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖고, 냉매 증발 온도는 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고 응축 온도는 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ , 또는 약 20 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제194 실시 형태 또는 제195 실시 형태의 용도.

[1354] 제198 실시 형태

[1355] 저온 냉장 시스템은 공기-냉매 증발기, 왕복 압축기, 스크롤 압축기, 또는 회전 압축기, 주위 공기와 열을 교환하기 위한 공기-냉매 응축기, 및 열 팽창 밸브 또는 전자 팽창 밸브를 갖고, 냉매 증발 온도는 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고 응축 온도는 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ , 또는 약 20 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제193 실시 형태 또는 제196 실시 형태의 용도.

[1356] 제199 실시 형태

[1357] 냉장 시스템은 냉각기인, 제192 실시 형태 또는 제196 실시 형태의 용도.

[1358] 제200 실시 형태

[1359] 냉각기는 증발 온도가 약  $0^{\circ}\text{C}$  내지 약  $10^{\circ}\text{C}$ 의 범위이고 응축 온도가 약 40 내지 약  $70^{\circ}\text{C}$ 의 범위인, 제199 실시 형태의 용도.

[1360] 제201 실시 형태

[1361] 냉각기는 용적식 냉각기, 더욱 특히 모듈식이거나 통상적으로 단독으로 패키징된, 공랭식 또는 수냉식 직접 팽창식 냉각기인, 제199 실시 형태 또는 제200 실시 형태의 용도.

[1362] 제202 실시 형태

[1363] 냉장 시스템은 상업용 냉장 시스템, 특히 상업용 냉장고, 상업용 냉동고, 제빙기, 또는 자동판매기인, 제192 실시 형태의 용도.

[1364] 제203 실시 형태

[1365] 증발기 온도가 약  $-12^{\circ}\text{C}$  내지 약  $0^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 특히 약  $-8^{\circ}\text{C}$ 인 중온 냉장 시스템에서 R-404A를 대체하기 위한, 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 용도.

[1366] 제204 실시 형태

[1367] 증발기 온도가 약  $-40^{\circ}\text{C}$  내지 약  $-12^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 특히 약  $-23^{\circ}\text{C}$  또는 바람직하게는 약  $-32^{\circ}\text{C}$ 인 저온 냉장 시스템에서 R-22 또는 R-404A를 대체하기 위한, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 용도.

[1368] 제205 실시 형태

[1369] 증기 주입 냉장 시스템에서 R-22 또는 R-404A를 대체하기 위한, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태의 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 열 전달 조성물의 용도.

[1370] 제206 실시 형태

[1371] 상기 냉매는

[1372] (a) R-22 또는 R404A의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 효율(COP)을 갖고;

[1373] (b) R-22 또는 R404A의 용량의 약 95% 내지 약 105%의 용량을 갖는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.

[1374] 제207 실시 형태

[1375] 냉매는 시스템에서 R404A 냉매를 대체하도록 제공되는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태의 냉매.

[1376] 제208 실시 형태

[1377] 냉매는

[1378] (a) R-22의 효율의 약 100% 내지 약 105%의 효율(COP)을 갖고;

[1379] (b) R-22 또는 R404A의 용량의 약 98% 내지 약 105%의 용량을 갖는, 제206 실시 형태 또는 제207 실시 형태의



냉매.

- [1380] 제209 실시 형태
- [1381] 냉매는 R-404A 냉매를 대체하기 위해 냉매가 사용되는 열 전달 시스템에서 R-22 또는 R-404A의 배출 온도보다 10℃ 이하로 더 높은 배출 온도를 갖는, 제206 실시 형태 내지 제208 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1382] 제210 실시 형태
- [1383] 냉매는 R-22 또는 R-404A 냉매를 대체하기 위해 냉매가 사용되는 열 전달 시스템에서 R-22 또는 R-404A의 압축기 압력 비의 95 내지 105%의 압축기 압력 비를 갖는, 제206 실시 형태 내지 제208 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1384] 제211 실시 형태
- [1385] R-22 또는 R404A의 95% 초과인 성능 효율을 갖는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제210 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1386] 제212 실시 형태
- [1387] R-22 또는 R404A의 95% 초과인 성능 용량을 갖는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제211 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1388] 제213 실시 형태
- [1389] 배출 온도가 150℃ 미만, 바람직하게는 135℃ 미만, 바람직하게는 120℃ 미만인, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제212 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1390] 제214 실시 형태
- [1391] 불연성 시험에 따라 결정할 때 불연성인, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제213 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1392] 제215 실시 형태
- [1393] ANSI/ASHRAE 표준 97-2007에 따른 표준 밀봉 튜브 시험에 기초하여 열 안정한, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제214 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1394] 제216 실시 형태
- [1395] 상기 냉매는 R-22 또는 R404A의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 COP를 갖는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제215 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1396] 제217 실시 형태
- [1397] 상기 냉매는 R-22 또는 R-404A의 압축기 압력 비의 약 95% 내지 약 105%인 압축기 압력 비를 생성하는, 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제216 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 냉매.
- [1398] 제218 실시 형태
- [1399] R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-22를 대체하기 위해 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물을 사용하는 방법.
- [1400] 제219 실시 형태
- [1401] R-404A 냉매를 포함하도록 설계되거나 R-404A 냉매와 함께 사용하기에 적합한 열 전달 시스템에서 R-404A를 대체하기 위해 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물을 사용하는 방법.
- [1402] 제220 실시 형태
- [1403] 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른

냉매의 중온 또는 저온 냉장 시스템에서의 용도로서, 냉매는

[1404] (a) 상기 시스템에서의 및/또는 상기 방법에서 사용되는 R22의 효율의 약 95% 내지 약 105%의 효율(COP)을 갖고;

[1405] (b) 불연성 시험에 따라 결정할 때 불연성인, 용도.

[1406] 제221 실시 형태

[1407] 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법으로서, 상기 방법은

[1408] (a) 약 0℃ 내지 약 10℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1409] (b) POE 윤활제로 윤활된 압축기에서 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계;

[1410] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계; 및

[1411] (d) 상기 냉매의 적어도 일부분 및/또는 상기 윤활제의 적어도 일부분을, 제119 실시 형태 내지 제163 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 정의된 바와 같은 격리 재료에 노출시키는 단계를 포함하는, 방법.

[1412] 제222 실시 형태

[1413] 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법으로서, 상기 방법은

[1414] (a) 약 0.5℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1415] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1416] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 약 18℃ 내지 약 24℃의 온도의 냉매 증기 및 가열된 공기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1417] 제223 실시 형태

[1418] 난방 모드로 주거용 공조를 제공하는 방법으로서, 상기 방법은

[1419] (a) 약 -20℃ 내지 약 3℃의 온도에서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매를 증발시켜 냉매 증기를 생성하는 단계;

[1420] (b) 상기 냉매 증기를 압축하여 약 135℃ 미만의 배출 온도의 냉매를 생성하는 단계; 및

[1421] (c) 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도에서 상기 압축기로부터의 냉매를 응축시켜 냉매 증기를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

[1422] 제224 실시 형태

[1423] 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이, R-22에 대한 개장물로서, 특히 저온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 개장물로서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 열 전달 조성물을 사용하는 방법.

[1424] 제225 실시 형태

[1425] 기존의 시스템의 실질적인 공학적 변경이 필요 없이, 특히 응축기, 증발기 및/또는 팽창 밸브의 변경 없이, R-22에 대한 개장물로서, 특히 중온 냉장 시스템에서 R-22에 대한 개장물로서 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 열 전달 조성물을 사용하는 방법.

[1426] 제226 실시 형태

[1427] R-22 냉매를 포함하도록 설계되거나 포함하는 또는 R-22 냉매와 함께 사용하기에 적합한 기존의 열 전달 시스템을 개장하는 방법으로서, 상기 방법은 기존의 R-22 냉매의 적어도 일부분을 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 또는 제206 실시 형태 내지 제217 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 냉매 또는 제14 실시 형태 내지 제82

실시 형태 중 어느 한 실시 형태의 열 전달 조성물로 대체하는 단계를 포함하는, 방법.

[1428] 제227 실시 형태

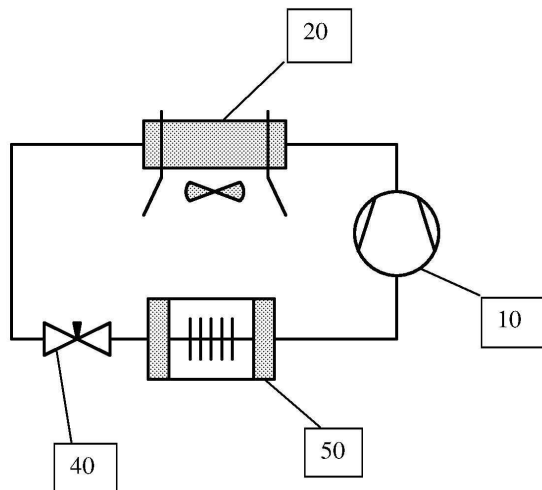
[1429] 상기 대체하는 단계는 기존의 냉매의 적어도 상당한 부분, 바람직하게는 실질적으로 전부를 제거하는 단계, 및 시스템의 임의의 실질적인 변경 없이 상기 냉매 또는 열 전달 조성물을 도입하는 단계를 포함하는, 제226 실시 형태의 방법.

[1430] 제228 실시 형태

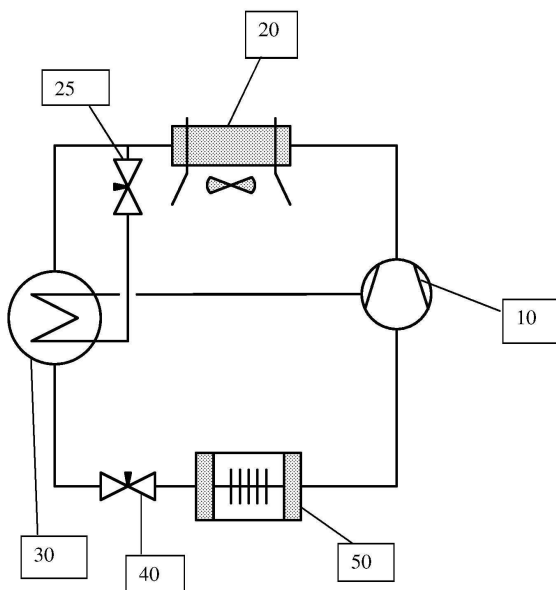
[1431] 제거하는 단계는 기존의 시스템으로부터 적어도 약 5 중량%, 약 10 중량%, 약 25 중량%, 약 50 중량% 또는 약 75 중량%의 R-22를 제거하고 그것을 본 명세서에 기재된 바와 같은 열 전달 조성물로 대체하는 것을 포함하는, 제227 실시 형태의 방법.

## 도면

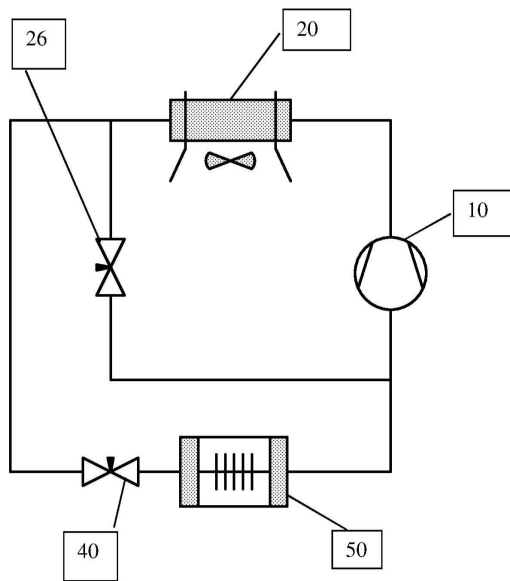
### 도면1



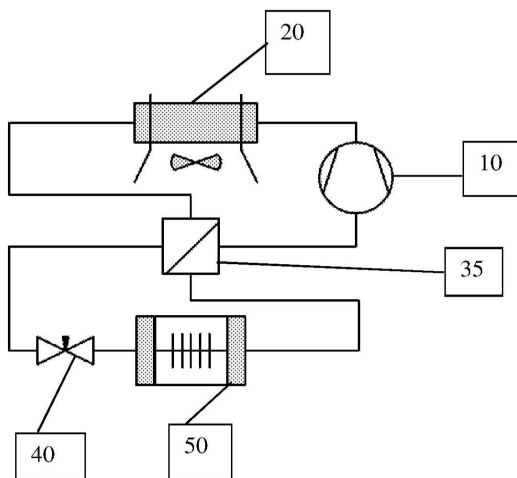
### 도면2



도면3



도면4



도면5

