



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월27일  
(11) 등록번호 10-2786822  
(24) 등록일자 2025년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 5/04 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)  
F25B 45/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C09K 5/045 (2013.01)  
F25B 43/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7031893
- (22) 출원일자(국제) 2020년03월06일  
심사청구일자 2023년03월02일
- (85) 번역문제출일자 2021년10월05일
- (65) 공개번호 10-2021-0135564
- (43) 공개일자 2021년11월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/021387
- (87) 국제공개번호 WO 2020/185558  
국제공개일자 2020년09월17일
- (30) 우선권주장  
62/815,490 2019년03월08일 미국(US)  
62/952,667 2019년12월23일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2018532091 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
더 케무어스 컴퍼니 에프씨, 엘엘씨  
미국 19801 텔라웨어 윌밍턴 마켓 스트리트 1007
- (72) 발명자  
코반, 마리 이.  
미국 19317 펜실베이니아주 차즈 포트 콩코드 웨이 14  
휴즈, 조슈아  
미국 19810 텔라웨어주 윌밍톤 로스 코트 11  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
양영준, 이귀동

전체 청구항 수 : 총 16 항

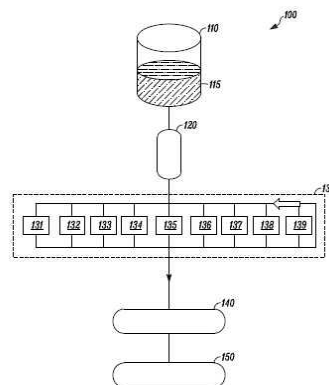
심사관 : 조옥경

(54) 발명의 명칭 가연성 및 비가연성 하이드로플루오로올레핀 함유 냉매를 재생하는 공정 및 방법

(57) 요약

냉매를 재생하는 방법 및 장치. 본 방법은 하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생(unreclaimed) 냉매 조성물을 공급원 용기로부터 수용 용기로 전달하는 단계 및 수용 용기를 재순환 센터로 수송하는 단계를 포함한다. 비재생 냉매 조성물을 분석하여 비재생 냉매 조성물 샘플의 조성을 결정한다. 분석된 비재생 냉매 조성물에 기초하여 목표 조성물을 결정하고 목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정한다. 비재생 냉매 조성물을 하나 이상의 처리로 처리하여, 재생 냉매 조성물의 조성이 목표 조성물과 동일한 재생 냉매 조성물을 형성한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**F25B 45/00** (2013.01)

*C09K 2205/126* (2013.01)

*F25B 2345/002* (2013.01)

(72) 발명자

**크라우스, 카를 로베르트**

미국 19348 펜실베이니아주 케네트 스퀘어 유니온  
빌 로드 572

**마이너, 바르바라 하빌랜드**

미국 32163 플로리다주 더 빌리지스 본 웨이 897

**펑, 쟡**

미국 19707 델라웨어주 호케신 캐보트 드라이브  
549

**샤르마, 프라딥**

미국 19810 델라웨어주 윌밍톤 이. 박스보로우 드  
라이브 501

**선-블랭크스, 지안**

미국 21909 메릴랜드주 얼빌 어구스틴 헤르만 하이  
웨이 4700

**베스트레이크, 한스**

네덜란드 3263 엑 아우트 베이예를란트 부르서르프  
11

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생(unreclaimed) 냉매 조성물을 공급원 용기로부터 수용 용기로 전달하는 단계로서, 공급원 용기 및 수용 용기 중 적어도 하나는 수직 실린더이고, 여기서 수직 실린더의 하부는 일체형 팔레트(pallet)를 갖고/갖거나 수직 실린더는 하부 밸브를 갖는 것인 단계;

수용 용기를 처리 센터로 수송하는 단계;

비재생 냉매 조성물에 대해 가스 크로마토그래피, 질량 분석법, 원자 흡수 분광법, 화염 방출 분광법(flame emission spectroscopy), 적외선 분광법 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 분석을 수행하여 비재생 냉매 조성물 샘플의 조성을 결정하는 단계;

분석된 비재생 냉매 조성물에 기초하여 목표 조성물을 결정하는 단계;

목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정하는 단계;

전달, 블렌딩, 증류, 질소 퍼징(purging), 여과, 탈수, 가성 스크러빙(caustic scrubbing), 디캔팅(decanting), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 처리를 수행하여 부분 재생 냉매 조성물 또는 재생 냉매 조성물을 형성하는 단계를 포함하고,

여기서 재생 냉매 조성물은 목표 조성물과 동일한, 냉매를 재생하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

재생 냉매 조성물에 첨가제를 첨가하는 단계를 추가로 포함하며;

첨가제는 재생 냉매 조성물을 기준으로 0.4 중량% 미만의 농도로 존재하는, 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 목표 조성물은 적어도 하나의 1차 성분 및 적어도 하나의 2차 성분을 포함하는, 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과인, 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 하나 이상의 처리는 적어도 2가지의 처리를 포함하는, 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 목표 조성물은 적어도 하나의 1차 성분 및 적어도 하나의 2차 성분을 포함하고, 제1 처리는 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키는, 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 부분적으로 재생된 냉매 조성물을 제2 처리로 처리하여 재생 냉매 조성물을 형성하는, 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 제2 처리는 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키는, 방법.

**청구항 9**

하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생(unreclaimed) 냉매 조성물을 공급원 용기로부터 수용 용기로 전달하는 단계로서, 공급원 용기 및 수용 용기 중 적어도 하나는 수직 실린더이고, 여기서 수직 실린더의 하부는 일체형 팔레트(pallet)를 갖고/갖거나 수직 실린더는 하부 밸브를 갖는 것인 단계;

적어도 하나의 1차 성분 및 적어도 하나의 2차 성분을 포함하는 목표 조성물을 결정하는 단계;

목표 조성물에 기초하여 적어도 2가지의 처리를 결정하는 단계;

전달, 블렌딩, 증류, 질소 퍼징(purging), 여과, 탈수, 가성 스크러빙(caustic scrubbing), 디캔팅(decanting), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 처리를 수행하여 부분 재생 냉매 조성물 또는 재생 냉매 조성물을 형성하는 단계

를 포함하고,

여기서 제1 처리는 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키고, 제2 처리는 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키며,

부분적으로 재생된 냉매 조성물을 제2 처리로 처리하여 재생 냉매 조성물을 형성하고,

제2 처리는 (i) 0.1 마이크로미터 이하의 스크린을 통한 여과 또는 (ii) 탈수를 포함하는, 냉매를 재생하는 방법.

**청구항 10**

하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생(unreclaimed) 냉매 조성물을 공급원 용기로부터 수용 용기로 전달하는 단계로서, 공급원 용기 및 수용 용기 중 적어도 하나는 수직 실린더이고, 여기서 수직 실린더의 하부는 일체형 팔레트(pallet)를 갖고/갖거나 수직 실린더는 하부 밸브를 갖는 것인 단계;

적어도 하나의 1차 성분 및 적어도 하나의 2차 성분을 포함하는 목표 조성물을 결정하는 단계;

목표 조성물에 기초하여 적어도 2가지의 처리를 결정하는 단계;

전달, 블렌딩, 증류, 질소 퍼징(purging), 여과, 탈수, 가성 스크러빙(caustic scrubbing), 디캔팅(decanting), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 처리를 수행하여 부분 재생 냉매 조성물 또는 재생 냉매 조성물을 형성하는 단계

를 포함하고,

여기서 제1 처리는 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키고,

부분적으로 재생된 냉매 조성물을 제2 처리로 처리하여 재생 냉매 조성물을 형성하고,

비재생 냉매 조성물의 오일 농도는 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상만큼 감소되고;

오일 농도는 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 미만으로 감소되는, 냉매를 재생하는 방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 비재생 냉매 조성물을 건조제와 접촉시키고;

비재생 냉매 조성물의 물 농도는 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상만큼 감소되고;

물 농도는 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 미만으로 감소되는, 방법.

**청구항 12**

제1항의 방법에 의해 형성되는 부분 재생 냉매 조성물.

**청구항 13**

제6항에 있어서, 제1 처리가 전달 또는 블렌딩을 포함하는, 방법.

**청구항 14**

제13항의 방법에 의해 형성되는 부분 재생 냉매 조성물.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 하부 밸브가 칼라에 의해 보호되는, 방법.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 비재생 냉매 조성물의 하나 이상의 냉매가 가연성 냉매를 포함하는, 방법.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2019년 3월 8일자로 출원된 출원 제62/815490호 및 2019년 12월 23일자로 출원된 출원 제62/952667호의 이익을 주장한다. 출원 제62/815490호 및 제62/952667호의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0002] 기술분야

[0003] 본 발명은, 일정 수준의 가연성을 갖는 냉매를 비롯하여 지구 온난화 지수가 낮은 고가의 냉매의 회수 및 재생(reclamation)에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0004] 지구의 오존층을 잠재적으로 손상시키고/시키거나 지구 온난화에 기여할 수 있는 클로로플루오로카본(CFC), 하이드로클로로플루오로카본(HCFC), 및 하이드로플루오로카본(HFC)을 대체하기 위한 대안으로서 하이드로플루오로올레핀(HFO)이 제안되어 왔다. 하이드로플루오로올레핀은 염소를 함유하지 않으며, 이에 따라 지구의 오존층을 분해할 수 없다.

[0005] 1 미만의 지구 온난화 지수(GWP)를 나타내는 HFO-1234yf(2,3,3,3-테트라플루오로프로펜)와 같은 하이드로플루오로올레핀(HFO)은 더 오래된, 덜 환경 친화적인 냉매를 대체하였다. 하이드로플루오로올레핀 분자의 올레핀 부분은 사용 동안 직면하게 되는 재료에 대해 반응성을 나타낼 수 있다. 전형적으로, HFO 반응성은 극단적인 사용 조건(즉, 냉매 및/또는 냉매 블렌드의 정상 작동 조건을 벗어난 조건), 오사용, 예컨대 비상용성 제품과의 블렌딩 또는 위조 재료의 도입 또는 우발적인 오염 시에 직면하게 된다. 따라서, 냉매 또는 냉매 블렌드의 HFO 부분의 결과적인 반응성은 원치 않는 부산물을 초래하는 방식으로 저하될 수 있다. 결과적인 부산물 형성은 냉매의 원하는 또는 의도된 성능을 저하시킬 수 있는 재료를 냉매 조성물 내로 도입한다. 불순물의 하나의 공급원은 시스템 내의 냉매들 중 하나 이상에 작용하는 부반응의 결과일 수 있다. 부반응은, 예를 들어 열분해, 중합, 산화, 또는 수화를 비롯한 다양한 공정에서 발생할 수 있다. 부반응은 시스템 내의 재료들 사이에서 또는 공기 또는 물과 같은 외부 재료가 시스템에 유입된 결과로서 일어날 수 있다. 생성된 불순물은, 예를 들어, 알

코올, 알데하이드, 케톤, 올리고머, 또는 하나 이상의 냉매의 반응으로부터 생성되는 중합체를 포함할 수 있다. 불순물의 다른 공급원은 시스템에 존재하는 다른 재료, 예를 들어 윤활유에 작용하는 부반응으로부터 생성될 수 있다. 이들은, 예를 들어 폴리올에스테르, 폴리비닐 에테르, 폴리알킬릴렌 글리콜, 광유 또는 알킬 벤젠 오일을 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 폴리올에스테르 윤활제는 상응하는 산으로 가수분해될 수 있다. 생성된 불순물은 고체, 액체, 또는 기체로서 존재할 수 있다. 부가적으로, 나사 풀림 방지제(thread locking agent)와 같은 재료가 또한 원치 않는 부산물을 유발할 수 있다. 원치 않는 오염물의 다른 공급원에는 호스, 개스킷 및 o-링으로부터의 가스제가 포함된다. 냉매는 이제 회수 또는 재순환 공정 동안 편리하게 제거할 수 없는 미지의 불순물을 갖기 때문에, 이들 냉매는 열화된 것으로 간주된다. 통상적으로, 열화된 냉매는 폐기되며(파괴되며), 시스템은 새로운, 즉 신규한 또는 미가공(virgin) 냉매 또는 냉매 블렌드로 재충전된다. 이것이 통상적인 관행이었지만, 이는 고가의 냉매 또는 냉매 블렌드의 불필요한 손실을 초래한다. 따라서, 기존의 시스템에서 추가로 사용하거나 완전히 새로운 시스템에서 재사용하기 위해, 열화된 냉매 조성물을 재순환 및 재생하는 방법이 필요하다. 열화된 냉매 또는 냉매 블렌드를 개선하고, 오염물을 제거하고, 순수한(neat) 또는 기존의 블렌드를 다른 재료와 재블렌딩하여 새로운 블렌드 또는 심지어 개선된 성능의 블렌드를 형성하는 것이 또한 바람직할 수 있다.

**발명의 내용**

- [0006] 본 발명은 냉매 함유 조성물을 재순환 및 재생하기 위한 조성물, 장비 및 방법을 제공함으로써 통상적인 관행과 관련된 문제를 해결할 수 있다.
- [0007] **정의**
- [0008] 냉매 회수는 냉매의 개선 없이 냉매가 담긴 장비로부터 다른 용기로 냉매를 제거하는 것으로 구성된다.
- [0009] 냉매 재순환은 오일, 물, 산도, 및 미립자를 감소시키는 절차 또는 공정을 사용하여 일부 오염물을 제거하는 것으로 구성된다. 재순환 동안 가공된 냉매는 GC-FID, GC-TCD 또는 GC MS와 같은 분석 절차에 의해 시험되지 않는다. 냉매가 다소 개선되지만, 재순환 냉매는 미국 냉난방 공조 협회(Air Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute, AHRI) 규격 700을 충족하지 못한다. AHRI 700 (2017): 냉매에 대한 규격은 공급원과 관계없이 플루오로카본, 탄화수소, 및 이산화탄소 냉매에 대한 오염물의 가능한 수준(순도 요건)을 나타낸다.
- [0010] 냉매 재생은 냉매 품질 및 그에 따른 성능에 악영향을 줄 수 있는 오일, 물, 산도, 미립자, 잔류물 및 다른 불순물을 제거하는 것으로 구성된다. 재생은 사용된(또는 회수된) 냉매를 재가공하여 재가공 냉매가 AHRI 700 품질 규격을 충족하도록 하는 것을 수반한다. 냉매 품질은 GC-FID, GC-TCD, GC-MS, FTIR, 고에츠 버브(Goetz Bub), 칼 피셔(Karl Fischer), 비와이케이-가너 컬러(Byk-Garner Color) 및 다양한 다른 분석 방법에 의해 검증된다.
- [0011] 일 실시 형태에서, 냉매를 재생하는 방법은 하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생(unreclaimed) 냉매 조성물을 공급원 용기(또는 장비)로부터 수용 용기로 전달하는 단계 및 수용 용기를 재순환 센터로 수송하는 단계를 포함한다. 비재생 냉매 조성물을 분석하여 비재생 냉매 조성물 샘플의 조성을 결정한다. 분석된 비재생 냉매 조성물에 기초하여 목표 조성물을 결정하고 목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정한다. 비재생 냉매 조성물을 하나 이상의 처리로 처리하여 목표 조성물을 갖는 재생 냉매 조성물을 형성한다.
- [0012] 일 실시 형태에서, 가연성 냉매 조성물을 처리하기 위한 장치는 가연성 냉매 조성물을 처리하도록 구성된 하나 이상의 처리 모듈을 갖는 처리 유닛을 포함한다. 가연성 냉매 조성물은 하이드로플루오로올레핀을 포함하며, 처리 유닛은 블렌딩 모듈, 증류 모듈, 질소 퍼징(purging) 모듈, 여과 모듈, 탈수 모듈, 가성 스크러빙(caustic scrubbing) 모듈, 또는 디칸팅(decanting) 모듈 중 하나 이상을 포함한다.
- [0013] 일 실시 형태에서, 냉매를 재생하는 방법은 비재생 냉매 조성물의 분석을 고객으로부터 입수하는 단계 및 분석에 기초하여 목표 조성물을 결정하는 단계를 포함한다. 하나 이상의 처리는 목표 조성물에 기초하여 결정된다. 하나 이상의 처리를 수행하도록 구성된, 하나 이상의 처리 모듈을 포함하는 이동식 처리 유닛이 디스패칭(dispatching)된다. 이동식 처리 유닛은 비재생 냉매 조성물을 처리하여 목표 조성물을 포함하는 재생 냉매 조성물을 형성한다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf) 또는 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜(HFO-1234ze(E)), 트랜스-1-클로로-3,3,3-트라이플루오로프로펜, 트랜스-다이클로로에틸렌, (Z)-1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 펜타플루오로에탄, 또는

1,1-다이플루오로메탄 중 적어도 하나를 포함한다.

- [0014] 재생될 수 있는 하이드로플루오로올레핀은 이들 하이드로플루오로올레핀 냉매 중 적어도 하나를 포함할 수 있다:
- [0015] 1,2,3,3,3-펜타플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}_3$ ),
- [0016] 1,1,3,3,3-펜타플루오로-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{CHCF}_3$ ),
- [0017] 1,1,2,3,3-펜타플루오로-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{CFCHF}_2$ ),
- [0018] 1,2,3,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}=\text{CFCHF}_2$ ),
- [0019] 2,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_2=\text{CFCF}_3$ ),
- [0020] 1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}=\text{CHCF}_3$ ),
- [0021] 1,1,2,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{CFCH}_2\text{F}$ ),
- [0022] 1,1,3,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{CHCHF}_2$ ),
- [0023] 1,2,3,3-테트라플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}=\text{CFCHF}_2$ ),
- [0024] 3,3,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_2=\text{CHCF}_3$ ),
- [0025] 2,3,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CH}_2$ );
- [0026] 1,1,2-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ );
- [0027] 1,2,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CF}_2$ );
- [0028] 1,1,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_2\text{FCH}=\text{CF}_2$ );
- [0029] 1,3,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHF}$ );
- [0030] 1,1,1,2,3,4,4,4-옥타플루오로-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_3$ );
- [0031] 1,1,2,3,3,4,4,4-옥타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CF}_2$ );
- [0032] 1,1,1,2,4,4,4-헵타플루오로-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_3$ );
- [0033] 1,2,3,3,4,4,4-헵타플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0034] 1,1,1,2,3,4,4-헵타플루오로-2-부텐 ( $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_3$ );
- [0035] 1,3,3,3-테트라플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-프로펜 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHF}$ ); 1,1,3,3,4,4,4-헵타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0036] 1,1,2,3,4,4,4-헵타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCHFCF}_3$ );
- [0037] 1,1,2,3,3,4,4-헵타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0038] 2,3,3,4,4,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CH}_2$ );
- [0039] 1,3,3,4,4,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0040] 1,2,3,4,4,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCHFCF}_3$ );
- [0041] 1,2,3,3,4,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$ );

- [0042] 1,1,2,3,4,4-헥사플루오로-2-부텐 ( $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCHF}_2$ );
- [0043] 1,1,1,2,3,4-헥사플루오로-2-부텐 ( $\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CFCF}_3$ );
- [0044] 1,1,1,2,4,4-헥사플루오로-2-부텐 ( $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CFCF}_3$ );
- [0045] 1,1,1,3,4,4-헥사플루오로-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCHF}_2$ );
- [0046] 1,1,2,3,3,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ );
- [0047] 1,1,2,3,4,4-헥사플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCHFCHF}_2$ );
- [0048] 3,3,3-트라이플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-프로펜 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0049] 1,1,1,2,4-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CH}_2\text{FCH}=\text{CFCF}_3$ );
- [0050] 1,1,1,3,4-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCH}_2\text{F}$ );
- [0051] 3,3,4,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ );
- [0052] 1,1,1,4,4-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHCF}_3$ );
- [0053] 1,1,1,2,3-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CH}_3\text{CF}=\text{CFCF}_3$ );
- [0054] 2,3,3,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0055] 1,1,2,4,4-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CHCHF}_2$ );
- [0056] 1,1,2,3,3-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CF}_2$ );
- [0057] 1,1,2,3,4-펜타플루오로-2-부텐 ( $\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CFCHF}_2$ );
- [0058] 1,1,3,3,3-펜타플루오로-2-메틸-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$ );
- [0059] 2-(다이플루오로메틸)-3,3,3-트라이플루오로-1-프로펜 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)(\text{CF}_3)$ ); 2,3,4,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCHFCF}_3$ );
- [0060] 1,2,4,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCH}_2\text{CF}_3$ );
- [0061] 1,3,4,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CHCHF}_2\text{CF}_3$ );
- [0062] 1,3,3,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CHCF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0063] 1,2,3,4,4-펜타플루오로-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCHFCHF}_2$ );
- [0064] 3,3,4,4-테트라플루오로-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0065] 1,1-다이플루오로-2-(다이플루오로메틸)-1-프로펜 ( $\text{CF}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)(\text{CH}_3)$ );
- [0066] 1,3,3,3-테트라플루오로-2-메틸-1-프로펜 ( $\text{CHF}=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$ );
- [0067] 3,3-다이플루오로-2-(다이플루오로메틸)-1-프로펜 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)_2$ );
- [0068] 1,1,1,2-테트라플루오로-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCH}_3$ );
- [0069] 1,1,1,3-테트라플루오로-2-부텐 ( $\text{CH}_3\text{CF}=\text{CHCF}_3$ );
- [0070] 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-데카플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$ );

- [0071] 1,1,2,3,3,4,4,5,5,5-데카플루오로-1-펜텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0072] 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCF}_3$ );
- [0073] 1,1,1,2,4,4,5,5,5-노나플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0074] 1,1,1,3,4,4,5,5,5-노나플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0075] 1,2,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로-1-펜텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0076] 1,1,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로-1-펜텐 ( $\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0077] 1,1,2,3,3,4,4,5,5-노나플루오로-1-펜텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0078] 1,1,2,3,4,4,5,5,5-노나플루오로-2-펜텐 ( $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0079] 1,1,1,2,3,4,4,5,5-노나플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0080] 1,1,1,2,3,4,5,5,5-노나플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCHFCF}_3$ );
- [0081] 1,2,3,4,4,4-헥사플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0082] 1,1,2,4,4,4-헥사플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CFCH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0083] 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0084] 1,1,3,4,4,4-헥사플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CHCF}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0085] 2,3,3,4,4,5,5,5-옥타플루오로-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0086] 1,2,3,3,4,4,5,5-옥타플루오로-1-펜텐 ( $\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0087] 3,3,4,4,4-펜타플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0088] 1,1,4,4,4-펜타플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0089] 1,3,4,4,4-펜타플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CHCF}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0090] 1,1,4,4,4-펜타플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{CF}_3$ );
- [0091] 3,4,4,4-테트라플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{CFCH}=\text{CH}_2$ );
- [0092] 3,3,4,4,5,5,5-헵타플루오로-1-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ );
- [0093] 2,3,3,4,4,5,5-헵타플루오로-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0094] 1,1,3,3,5,5,5-헵타플루오로-1-부텐 ( $\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$ );
- [0095] 1,1,1,2,4,4,4-헵타플루오로-3-메틸-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$ );
- [0096] 2,4,4,4-테트라플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0097] 1,4,4,4-테트라플루오로-3-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CHF}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0098] 1,1,1,4-테트라플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $\text{CH}_2\text{FCH}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0099] 1,1,1,3-테트라플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $\text{CH}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0100] 1,1,1-트라이플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_3$ );

- [0101] 3,4,4,5,5,5-헥사플루오로-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCH}_3$ );
- [0102] 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-메틸-2-부텐 ( $\text{CF}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCF}_3$ );
- [0103] 3,3,4,5,5,5-헥사플루오로-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CHFCF}_3$ );
- [0104] 4,4,4-트라이플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{CF}_3$ );
- [0105] 1,1,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-도데카플루오로-1-헥센 ( $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_3\text{CF}=\text{CF}_2$ );
- [0106] 1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,6-도데카플루오로-3-헥센 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0107] 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2,3-비스(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0108] 1,1,1,2,3,4,5,5,5-노나플루오로-4-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{CFCF}=\text{CFCF}_3$ );
- [0109] 1,1,1,4,4,5,5,5-옥타플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHC}_2\text{F}_5$ );
- [0110] 1,1,1,3,4,5,5,5-옥타플루오로-4-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{CFCF}=\text{CHCF}_3$ );
- [0111] 3,3,4,4,5,5,6,6,6-노나플루오로-1-헥센 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ );
- [0112] 4,4,4-트라이플루오로-3,3-비스(트라이플루오로메틸)-1-부텐 ( $\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{CF}_3)_3$ );
- [0113] 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-3-메틸-2-(트라이플루오로메틸)-2-부텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CF}_3)$ );
- [0114] 2,3,3,5,5,5-헥사플루오로-4-(트라이플루오로메틸)-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0115] 1,1,1,2,4,4,5,5,5-노나플루오로-3-메틸-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CF}_2\text{CF}_3$ );
- [0116] 1,1,1,5,5,5-헥사플루오로-4-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0117] 3,4,4,5,5,6,6,6-옥타플루오로-2-헥센 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCH}_3$ );
- [0118] 3,3,4,4,5,5,6,6-옥타플루오로-1-헥센 ( $\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ );
- [0119] 1,1,1,4,4-펜타플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCF}_2\text{CH}_3$ );
- [0120] 4,4,5,5,5-펜타플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0121] 3,3,4,4,5,5,5-헵타플루오로-2-메틸-1-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ );
- [0122] 4,4,5,5,6,6,6-헵타플루오로-2-헥센 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ );
- [0123] 4,4,5,5,6,6,6-헵타플루오로-1-헥센 ( $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0124] 1,1,1,2,2,3,4-헵타플루오로-3-헥센 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFC}_2\text{H}_5$ );
- [0125] 4,5,5,5-테트라플루오로-4-(트라이플루오로메틸)-1-펜텐 ( $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ );
- [0126] 1,1,1,2,5,5,5-헵타플루오로-4-메틸-2-펜텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$ );
- [0127] 1,1,1,3-테트라플루오로-2-(트라이플루오로메틸)-2-펜텐 ( $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CFC}_2\text{H}_5$ );
- [0128] 1,1,1,2,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-테트라데카플루오로-2-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0129] 1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,7,7,7-테트라데카플루오로-3-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0130] 1,1,1,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-트라이데카플루오로-2-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );

- [0131] 1,1,1,2,4,4,5,5,6,6,7,7,7-트라이데카플루오로-2-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0132] 1,1,1,2,2,4,5,5,6,6,7,7,7-트라이데카플루오로-3-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0133] 1,1,1,2,2,3,5,5,6,6,7,7,7-트라이데카플루오로-3-헵텐 ( $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$ );
- [0134] 펜타플루오로에틸 트라이플루오로비닐 에테르 ( $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}_3$ );
- [0135] 트라이플루오로메틸 트라이플루오로비닐 에테르 ( $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_3$ ) 및 이들의 조합.
- [0136] 본 발명의 일 실시 형태는 전술한 하이드로플루오로올레핀의 임의의 조합을 포함하는 냉매를 재생하는 방법에 관한 것이며, 이 방법은
- [0137] 하나 이상의 하이드로플루오로올레핀을 포함하는 비재생 냉매 조성물을 공급원 용기(또는 장비)로부터 처리 용기로 전달하는 단계;
- [0138] 수용 용기를 처리 센터로 수송하는 단계;
- [0139] 비재생 냉매 조성물에 대해 가스 크로마토그래피, 질량 분석법, 원자 흡수 분광법, 화염 방출 분광법(flame emission spectroscopy), 적외선 분광법 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 분석을 수행하여 비재생 냉매 조성물 샘플의 조성을 결정하는 단계;
- [0140] 분석된 비재생 냉매 조성물에 기초하여 목표 조성물을 결정하는 단계;
- [0141] 목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정하는 단계;
- [0142] 전달, 블렌딩, 증류, 질소 퍼징, 여과, 탈수, 가성 스크러빙, 디캔팅, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 처리를 수행하여 부분 재생 냉매 조성물 또는 재생 냉매 조성물을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0143] 본 발명의 일 실시 형태는 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것으로, 조성물은 재생 냉매 조성물이며;
- [0144] 재생 냉매 조성물은 목표 조성물과 동일하다.
- [0145] 본 발명의 다른 실시 형태는,
- [0146] 재생 냉매 조성물에 첨가제를 첨가하는 단계를 추가로 포함하며;
- [0147] 첨가제가 재생 냉매 조성물을 기준으로 0.4 중량% 미만의 농도로 존재하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0148] 본 발명의 다른 실시 형태는 목표 조성물이 적어도 하나의 1차 성분 및 적어도 하나의 2차 성분을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0149] 본 발명의 다른 실시 형태는 2차 성분이 AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 1.5 부피% 초과 농도로 비응축성 재료를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0150] 본 발명의 다른 실시 형태는 비응축성 재료가 플루오르화 올리고머를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0151] 본 발명의 다른 실시 형태는 비응축성 재료가 산화된 폴리올에스테르를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0152] 본 발명의 다른 실시 형태는 적어도 하나의 처리가 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분 에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0153] 본 발명의 다른 실시 형태는 처리가 비재생 냉매를 수용 용기로부터 처리 용기로 전달하는 것을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0154] 본 발명의 다른 실시 형태는 처리가 비재생 냉매를 블렌딩하고 수용 용기로부터 처리 용기로 전달하는 것을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.

- [0155] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물이 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜, 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜, 트랜스-1-클로로-3,3,3-트라이플루오로프로펜, 트랜스-다이클로로에틸렌, (Z)-1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 펜타플루오로에탄, 또는 1,1-다이플루오로메탄 중 적어도 하나를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0156] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물이 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜 및 트랜스-다이클로로에틸렌, (Z)-1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 펜타플루오로에탄, 또는 1,1-다이플루오로메탄 중 적어도 하나를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0157] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물이 오일을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0158] 본 발명의 다른 실시 형태는 오일이 폴리올에스테르, 폴리알킬렌 글리콜 또는 폴리비닐에테르를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0159] 본 발명의 다른 실시 형태는 하나 이상의 처리가 전사, 블렌딩, 여과 및 이들의 조합을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0160] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물이 적어도 2개의 비혼화성 화합물을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0161] 본 발명의 다른 실시 형태는 처리가 디켄팅을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0162] 본 발명의 다른 실시 형태는, 재생 냉매 조성물의 순도가 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과인, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0163] 본 발명의 다른 실시 형태는 하나 이상의 처리가 적어도 2가지의 처리를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0164] 본 발명의 다른 실시 형태는 제1 처리가 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0165] 본 발명의 다른 실시 형태는 부분 재생 냉매 조성물이 적어도 하나의 제2 처리로 처리되어 재생 냉매 조성물을 형성하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0166] 본 발명의 다른 실시 형태는 적어도 하나의 제2 처리가 부분 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 농도비를 증가시키는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0167] 본 발명의 다른 실시 형태는 제2 처리가 0.1 마이크로미터 이하의 스크린을 통한 여과를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0168] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물의 오일 농도가 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상만큼 감소되고;
- [0169] 오일 농도가 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 미만으로 감소되는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0170] 본 발명의 다른 실시 형태는 제2 처리가 탈수를 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0171] 본 발명의 다른 실시 형태는 비재생 냉매 조성물이 건조제와 접촉되고;
- [0172] 비재생 냉매 조성물의 물 농도가 비재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상만큼 감소되고;
- [0173] 물 농도가 부분 재생 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 미만으로 감소되는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0174] 본 발명의 일 실시 형태는 전술한 방법들의 임의의 조합에 의해 형성되는 부분 재생 냉매 조성물에 관한 것이다.
- [0175] 본 발명의 다른 실시 형태는 제1 처리가 전달 또는 블렌딩을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.

- [0176] 본 발명의 일 실시 형태는 가연성 냉매 조성물을 처리하는 장치에 관한 것이며, 이 장치는
- [0177] 가연성 냉매 조성물을 처리하도록 구성된 하나 이상의 처리 모듈을 갖는 처리 유닛을 포함하며;
- [0178] 가연성 냉매 조성물은 하이드로플루오로올레핀을 포함하고;
- [0179] 처리 유닛은 블렌딩 모듈, 증류 모듈, 질소 퍼징 모듈, 여과 모듈, 탈수 모듈, 가성 스크리빙 모듈, 또는 디캔팅 모듈 중 하나 이상을 포함한다.
- [0180] 본 발명의 다른 실시 형태는 하이드로플루오로올레핀이 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0181] 본 발명의 다른 실시 형태는 하나 이상의 처리 모듈이 전기적으로 접지되는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0182] 본 발명의 일 실시 형태는 냉매를 재생하는 방법에 관한 것이며, 이 방법은
- [0183] 비재생 냉매 조성물의 분석을 고객으로부터 입수하는 단계;
- [0184] 분석에 기초하여 목표 조성물을 결정하는 단계;
- [0185] 목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정하는 단계;
- [0186] 하나 이상의 처리를 수행하도록 구성된, 하나 이상의 처리 모듈을 포함하는 이동식 처리 유닛을 디스패칭하는 단계;
- [0187] 비재생 냉매 조성물을 이동식 처리 유닛에 의해 처리하여 목표 조성물을 포함하는 재생 냉매 조성물을 형성하는 단계를 포함하며;
- [0188] 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜, 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜, 트랜스-1-클로로-3,3,3-트라이플루오로프로펜, 트랜스-다이클로로에틸렌, (Z)-1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 펜타플루오로에탄, 또는 1,1-다이플루오로메탄 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0189] 본 발명의 다른 실시 형태는 하나 이상의 처리 모듈이 블렌딩 모듈, 증류 모듈, 질소 퍼징 모듈, 여과 모듈, 탈수 모듈, 가성 스크리빙 모듈, 또는 디캔팅 모듈 중 하나 이상을 포함하는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0190] 본 발명의 다른 실시 형태는 하나 이상의 처리 모듈이 전기적으로 접지되는, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0191] 본 발명의 다른 실시 형태는 목표 조성물의 순도가 99.5% 이상인, 전술한 실시 형태들의 임의의 조합에 관한 것이다.
- [0192] 본 발명의 실시 형태는 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 특징 및 이점은, 예로서, 본 발명의 원리를 예시하는 첨부 도면과 함께 취해진 하기의 더 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0193] 도 1은 일 실시 형태에 따른 냉매 재생 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 일 실시 형태에 따른 냉매 재생 방법의 블록도이다.
- 도 3은 일 실시 형태에 따른 냉매 재생 방법의 블록도이다.
- 도 4는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크(vertical ton tank)의 정면도이다.
- 도 5는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 측면도이다.
- 도 6a는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 내부 배관의 확대 정면도이다.
- 도 6b는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 내부 배관의 확대 측면도이다.
- 도 7은 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 배관 커플러를 도시한다.
- 도 8은 일 실시 형태에 따른 수직톤 탱크의 하부 부분의 도면이다.

도 9는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 밸브 구성의 확대 평면도이다.

도 10은 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 밸브 구성의 확대 측면도이다.

도 11은 일 실시 형태에 따른, 하부 보호 칼라(collar)를 갖는 수직 톤 탱크의 도면이다.

도 12는 일 실시 형태에 따른 수직 톤 탱크의 하부 보호 칼라의 일부로서의 도어를 도시한다.

가능한 한 도면 전체에 걸쳐 동일한 참조 번호가 동일한 부품을 나타내기 위해 사용될 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0194] 분해되거나 사용된 냉매를 회수, 재순환 및 재생하는 방법이 제공된다. 본 발명의 실시 형태는, 예를 들어, 사용 현장으로부터 냉매 조성물을 회수하는 단계, 냉매 조성물을 시험하여 불순물을 결정하는 단계, 냉매 조성물의 특성을 미리 결정된 역치 초과로 변경하는 단계, 및 냉매 조성물을 사용 현장으로 전달하는 단계를 포함한다.

[0195] 냉매 재생 시스템(100)이 도 1에 기재되어 있다. 도 1의 예에서, 비재생 냉매 조성물(115)을 수용하는 공급원 탱크(110)는 수용 탱크(120)에 연통가능하게 연결되며, 비재생 냉매 조성물(115)의 일부 또는 전부가 수용 탱크(120)로 전달되게 하도록 구성된다. 비재생 냉매 조성물(115)의 하나 이상의 샘플이 공급원 탱크(110) 또는 수용 탱크(120) 또는 이들의 조합으로부터 수집될 수 있다. 샘플을 분석하여, 비재생 냉매 조성물(115) 내의 하나 이상의 성분의 수준을 결정할 수 있다. 하나 이상의 성분의 수준은 비재생 냉매 조성물(115)이 원하는 조성 규격을 벗어나게 할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 비-공비 조성물일 수 있다. 다른 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 공비 조성물일 수 있다.

[0196] 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 하나 이상의 하이드로플루오로올레핀 냉매의 중합 또는 분해로부터 생성되는 성분을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 성분은 중합체, 올리고머, 프탈레이트, 아디페이트, 플루오르화 탄화수소, 또는 다른 반응 생성물을 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물은 비재생 냉매 조성물(115)의 하나 이상의 냉매 성분의 중합으로부터 생성되는 단일중합체를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 비재생 냉매 조성물(115)의 사이클 성능을 감소시킬 수 있는 산 성분을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 호스, 개스킷, 또는 피팅(fitting)과 같은 냉장 시스템 구성요소에 해로울 수 있는 염소 함유 또는 산화 화학종을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 물, 오일(예를 들어, 광유 또는 폴리올레스테르), 또는 염료와 같은 다른 성분을 포함할 수 있다.

[0197] 비재생 냉매 조성물(115)의 다양한 성분들의 존재 및 농도는 가스 크로마토그래피, 질량 분광법, 적외선 분광법, 수분 수준, 산 수준, 비응축성 수준, 고비점 잔류물 및/또는 색 측정을 포함하는 다양한 분석 기술을 사용하여 분석될 수 있다. 하나 이상의 성분의 수준이 성분에 대한 하나 이상의 미리 결정된 임계치를 벗어나는 경우, 비재생 냉매 조성물(115)에 대해 처리 계획(또는 절차)이 결정된다.

[0198] 처리 계획은 비재생 냉매 조성물(115)의 조성을 목표 조성물에 부합하도록 변화시키는 단계를 포함한다. 처리 계획은 비재생 냉매 조성물(115)의 하나 이상의 처리를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 냉장 시스템에 사용하기에 적합한, 조성 규격에 부합하는, 재생 냉매 조성물이다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf) 또는 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜(HFO-1234ze(E)) 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf) 또는 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜(HFO-1234ze(E))을 냉매 조성물의 99.5% 이상의 양으로 포함한다.

[0199] 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)의 냉매 중 하나 이상은 가연성 냉매일 수 있다. 가연성이란, ASTM E-681-09 - 화학 물질(증기 및 가스)의 가연성 농도 한계에 대한 표준 시험 방법(Standard Test Method for Concentration Limits of Flammability of Chemicals(Vapors and Gases))에 따라 섭씨 60도 및 101.3 킬로파스칼 압력에서 가연성의 공기 중 농도 범위를 갖는 가스를 의미한다.

**[0200] 수직 톤 탱크 (VTT)**

[0201] 일 실시 형태에서, 본 방법의 일 태양은 사용된 냉매의 용이한 회수, 재순환 및 재생을 가능하게 하는 편리한 용기를 사용하는 것이다. 본 명세서에 기재된 예시적인 실시 형태에서, 용기는 회수, 재순환 및 재생 동안 가연성 조성물을 보유, 전달 또는 이송하기 위해 설계된 500 L 내지 1000 L, 또는 더 구체적으로는 750 L 내지

950 L 또는 더 구체적으로는 850 L 내지 950 L 수직 실린더이며, 수직 배향으로 인해 이는 상기 사용된 냉매의 가공을 용이하게 한다. 가연성 냉매를 위해 설계된 임의의 수직 실린더는 불연성 냉매에 또한 편리하게 사용될 수 있음에 유의하여야 한다. 본 발명의 수직 톤 탱크(VTT)는 특정 설계 파라미터를 갖는데, 이로 인해 하기에 언급된 조합에서, 수직 톤 탱크는 전술한 다른 재생 공정과 함께 유례없이 유용하게 된다. 하나 이상의 수직 톤 탱크가 공급원 탱크(110) 및/또는 수용 탱크(120)로서의 역할을 포함하는 다양한 역할로 냉장 분배 시스템(100)에서 사용될 수 있다.

[0202] **배향**

[0203] VTT 실린더는 압력 용기가 수직으로 배향되도록 설계되는데, 이는 실린더가 사용, 수송 및 저장 동안 직립(수직)임을 의미한다. 회수/재순환/재충전(R/R/R) 작업 부근에서 풋프린트(m2)가 제한될 수 있기 때문에, 특별한 배향은 잠재적인 회수 위치에서 더 작은 물리적 풋프린트를 제공한다. 또한, 수직 배향 설계는 수직 톤 탱크의 실제 이송에 유리하다. 수직 톤 탱크는 수평 톤 탱크의 경우와 같이 중력 손실 또는 특이한 포지셔닝 없이 지게차 상에 편리하게 적재될 수 있다. 수직 톤 탱크의 기부(base)의 설계는 또한 제품 이송을 개선하도록 설계된다. 하나의 설계 옵션에서, 수직 톤 탱크의 하부는 지게차 타인(tine)을 위한 개구를 갖는 일체형 팔레트(pallet)를 갖는다. 따라서, 기재된 VTT는 가연성 냉매를 원격 회수 가공 위치로 물리적으로 이동시키는 데 안전하고 편리하게 사용될 수 있다.

[0204] R/R/R 공정에 사용되는 냉매에 따라, 압력, 가연성 및 부피는 적절한 설계 기준(code)을 따를 것이다. 미국에서, 예를 들어, 수직 톤 탱크는 ASME 설계 구성 및 압력 등급을 따를 것인 한편, EU에서 수직 톤 탱크는 ADR을 따를 것이고 일본에서 수직 톤 탱크는 HPGL을 따를 것이다.

[0205] **딥 튜브(Dip Tube) 배향**

[0206] 개선된 VTT의 다른 실시 형태는 딥 튜브의 위치 및 배향이다. 딥 튜브는 실린더 설계의 기본이지만, 다음 섹션에 기재된 바와 같이 딥 튜브와 플랜지의 위치 및 딥 튜브가 상부 및 하부 플랜지와 만나는 배향의 조합은 사용된 냉매의 R/R/R을 위한 독특한 제품 이송을 제공한다. 도 4 및 도 5는 딥 튜브를 갖는 수직 톤 탱크(VTT)의 일 실시 형태의 정면도 및 측면도를 도시한다. 딥 튜브(62, 65)는 탱크의 상부 및 하부에서 1/2 인치 및 1 인치 연결부(connection)를 갖는 것으로 도시되어 있다. 상부 플랜지(60) 및 하부 플랜지(61)에 대한 딥 튜브(62, 65)의 부착이 또한 도시되어 있다. 주목할 항목은 딥 튜브 배향 및 상부 및 하부 플랜지와 어떻게 정합하는지에 대한 #62 및 #65이다.

[0207] **하부 및 상부 플랜지**

[0208] 재설계된 VTT의 유용성의 다른 실시 형태는 R/R/R 공정에 또한 도움이 되는 플랜지의 추가 및 위치이다. 공정 냉매는 VTT로부터 다른 VTT 또는 별개의 저장 용기로 이송될 수 있지만, VTT에 어떤 잔류물이 남아 있는지 검토하기 위해 상기 VTT에 들어갈 수 있는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, VTT는 (상부 플랜지(60)) 및 (하부 플랜지(61))로 표시된 2개의 더 큰 플랜지를 포함하도록 설계되었다. 하부 플랜지 및 상부 플랜지는 VTT 탱크를 개방하고 보스코프(boroscope)와 같은 스코핑(scoping) 공정으로 시각적 검사를 또는 간편 검사를 수행하는 데 도움이 된다. 플랜지는 또한 사용된 냉매 불순물로부터 수집할 수 있는 임의의 잔해물(debris)의 용이한 제거에 도움이 된다. 플랜지는 도 4 및 도 5에 도시되어 있다.

[0209] **플랜지로부터 밸브로의 배관**

[0210] 재설계된 VTT의 다른 실시 형태는 플랜지로부터 밸브로의 배관/연결부의 위치 및 설계이다. 다이어그램으로부터 알 수 있는 바와 같이, 하부 플랜지는 플랜지로부터 나오는 더 큰 드레인 파이프 및 더 작은 드레인 파이프 둘 모두를 갖는다. 도 6a 및 도 6b는 드레인 파이프들의 위치 및 배향을 예시한다.

[0211] 도 7 및 도 8은 (VTT)의 하부 부분의 확대 평면도 및 확대 측면도이다. 이들 다이어그램은 요소들을 더 상세히 도시하며 그들이 어떻게 주 하부 플랜지로 구성되는지를 도시한다. 더 작은 배관의 상세 사항은 1/2' 파이프(64)에 연결된 요소(83, 84, 85)(더 작은 플랜지)에 주어졌고, 이들은 그 뒤에 커넥터로 이어진다. 더 큰 배관 상세 사항은 1' 파이프(63)에 연결된 요소(87, 88, 89)에 주어졌고 있다.

부품 목록

86	가우존(Goujon) M20-55, bm 30 아씨에(acier) / 스테이트 / 탄소강 / 42CrMo4 EN 10269
85	에크로우(Ecrou) HH, M12 아씨에 / 너트 / 탄소강 / 25CrMo4 EN 10269
84	론델레(Rondelle) M12 아씨에 징귀(acier zingué) / 와셔(Washer) M12 / 아연도금 탄소강
83	가우존 M12-40, bm 18 아씨에 / 스테이트 / 탄소강 / 25CrMo4 EN 10269
82	에크로우 HH, M20 아씨에 / 너트 HH, M20 / 탄소강 / 42CrMo4 EN 10269
81	론델레 M20 아씨에 징귀 / 와셔 M 20 아연도금 탄소강
80	가우존 M20-60, bm 30 아씨에 / 스테이트 / 탄소강 / 42CrMo4 EN 10269
69	브라이드(Bride) PN50 DN15 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272 플랜지 PN50 DN 15 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272
68	브라이드 PN50 DN25 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272 플랜지 PN50 DN 25 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272
64-65	튜브 Ø21.3 x 3.6 (1/2") 레퍼트 가즈 익스텐(départ gaz externe) / 이녹스(inox) 1.4404 EN 10216-5 (316L) 파이프 서비스 가즈(Pipe service gaz) 1/2" x3.6 스테인리스 강 1.4404 EN 10216-5
62-63	튜브 Ø33.4 x 4.5 (1") 레프리즈 리퀴드 이녹스(reprise liquid inox) 1.4404 EN 10216-5 (316L) 1" 액체 출구 파이프 tck 3.6 SS 1.4404 EN 10216-5 (316L)
61	트루 드 비지트(Trou de visite) DN295 P355NLI EN 10028-3 / 비지팅 홀(Visiting hole) ND295 P355 NLI
60	트루 드 비지트 DN295 P355NLI EN 10028-3 / 비지팅 홀 ND295 P355 NLI
27-29	플라 서포트 트리오트리 아씨에(Plats support tuyauterie acier) S235 JO / 지지체 플랫(support flat) 아씨에 S235 JO EN 10025
26-28	플라 서포트 트리오트리 이녹스 1.4404 / 지지체 플랫 스테인리스 강 1.4404 EN10028-7
138	론델레 M8 이녹스 오테니틱(inox auténitique) / 와셔 M8 스테인리스 강
137	로비네트(Robinet) 수형(Male) / 수형 1/2" NPT MECA INOX / 볼 밸브 1/2" NPT MECA INOX
136	로비네트 수형 / 수형 1" NPT MECA INOX / 볼 밸브 1" NPT MECA INOX
135	에크로우 H, M8 이녹스 오테니틱 / 너트 M8 x 30 스테인리스 강
134	비스(Vis) M 8x30 이녹스 오테니틱 / 스크류 M8 x 30 스테인리스 강
133	가우존 H, M12-40 bm 18, 25CrMo4 EN 10269 / 스테이트 M12-40 bm 18 25CrMo4 EN 10269
132	조인트(Joint) 플라(plat) Ø 40x30x 2 PTFE / 개스킷 플라 40x30x2 PTFE
131	조인트 플라 Ø 323x305x 3 PTFE / 개스킷 플라 323x305x3 PTFE
130	조인트 플라 Ø 51x38x2x PTFE / 개스킷 플라 57x43x2 PTFE
127	프로텍터어 코니크 데스 로비네트(Protecteur conique des robinets) @ 80 / 밸브용 보호 어댑터 W80
126	마멜론(Mamelon) 1" NPT 이녹스 316L / 어댑터 1" NPT 316L
125	캡 데 프로텍시용 플라스틱 라코르(Caps de protection palstique raccord) TODO/ TODO 어댑터용 플라스틱 보호재
124	라코르(Raccord) (TODO 탱크 유닛) 1" NPT / 커플링 (TODO 탱크 유닛) 1" NPT
123	마멜론 1/2" NPT / 어댑터 1/2" NPT
122	라코르 (TODO 탱크 유닛) 1/2" NPT / 커플링 (TODO 탱크 유닛) 1/2" NPT
121	로비네트 암형(Female) / 암형 1" NPT MECA INOX / 볼 밸브 1" NPT MECA INOX
120	로비네트 암형 / 암형 1/2" NPT MECA INOX / 볼 밸브 1/2" NPT MECA INOX

[0212]

[0213]

**개스킷**

[0214]

다른 설계 요소는 도시된 바와 같은 PTFE 개스킷의 추가이며, 이는 개스킷으로부터 추가의 오염이 발생하지 않도록 보장한다. PTFE 개스킷은 HFO 유형 제품에 무해한 것으로 밝혀졌으며, 따라서 이러한 디자인과 조합하여 사용될 필요가 있다.

[0215]

**밸브**

[0216]

다른 독특한 설계 요소는 건식 벌크 커플러(dry bulk coupler, DBC)의 추가이며, 이는 냉매 전달 동안 방출될 수 있는 냉매의 양을 제한한다. 건식 벌크 커플러는 풀림(unlocking) 메커니즘이 체결될 때까지 제품 전달을 중단시키는 특정 잠금(locking) 메커니즘을 갖는다. 풀림 메커니즘이 체결된 후에, 제품이 전달된다. 이러한 메커니즘은 가연성 생성물의 방출을 1 그램 미만으로 감소시키며, 이러한 VTT 설계에 매우 바람직하다. DBC의 커플링 및 언커플링 동안 전형적으로 1 그램 미만의 냉매가 방출되기 때문에 DBC는 또한 냉매의 지속가능한 이송에 도움이 된다. 이러한 공정에의 DBC의 조합은 제품 전달의 용이성에 도움이 되며, 안전성을 증가시키고, 냉매 및/또는 오염물의 임의의 의도치 않은 노출을 제한한다. 이들은 도면에서 요소(122, 124, 125)이다. 금속 배관으로부터 DBC로의 어댑터는 요소(123)이다. DBC 브랜드는 일반적으로 덴버 가드너(Denver Gardner) TODO, 에코노스토(Econosto) 밸브, 및 디슨(Dixon) 밸브로서 알려져 있다.

[0217]

**하부 칼라**

[0218]

특별히 설계된 VTT는 VTT와 관련된 하부 밸브를 보호하기 위해 제자리에 래칭되는(latch) 하부 칼라를 갖는다. 칼라는 지게차 타인이 잠재적으로 하부 밸브 및/또는 플랜지와 부딪치는 것을 방지하여 제품을 보호한다. 또한, 하부 칼라는 위조 방지 검출을 돕기 위해 짐 타이(zip tie)로 묶일 수 있다. 인증된 짐 록(zip lock)의 임의의 파괴는 제품이 잠재적으로 변조되었음을 나타낼 수 있다.

[0219]

칼라가 밸브 위에 어떻게 끼워지는지에 관한 예시에 대해서는 도 9를 참조한다. 도 10은 탱크가 외부적으로 연결되지 않을 때 밸브를 추가로 보호할 수 있는 보호 도어를 도시한다.

[0220]

도 1의 예에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 수용 탱크(120)로부터 처리 유닛(130)으로 전달될 수 있다. 처리

유닛(130)은 하나 이상의 처리 모듈을 포함하며, 이는 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 하나 이상의 비재생 냉매 조성물(115) 성분의 농도를 감소시키도록 비재생 냉매 조성물(115)에 작용한다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 제1 처리로 처리되어 부분 재생 냉매 조성물을 형성할 수 있다.

[0221] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 블렌딩 모듈(131)을 포함한다. 블렌딩 모듈(131)은 비재생 냉매 조성물(115) 또는 부분 재생 냉매 조성물에 조성물을 첨가하여 하나 이상의 성분의 농도를 변화시킨다. 변화는 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과일 것이다.

[0222] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 전달 모듈(132)을 포함한다. 전달 모듈(132)은 비재생 냉매 조성물(115) 또는 부분 재생 냉매 조성물의 적어도 일부분을 재생 탱크로 전달한다. 냉매 조성물의 전달은 비재생 냉매 조성물(115)의 하나 이상의 성분의 농도의 변화를 초래한다. 일부 실시 형태에서, 전달은 재생 탱크를 부분적으로 충전한다.

[0223] 일부 실시 형태에서, 비-공비(또는 공비) 냉매를 포함하는 냉매 혼합물을 재생 탱크에 충전하는 방법은 전달 전에 냉매 혼합물의 액체상 중 냉매 조성물의 적어도 하나의 성분의 비율을 특정 범위로 조정하는 단계를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 냉매 조성물은 전달 모듈(132)에 의한 처리 전에 블렌딩 모듈(131)에 의해 처리될 수 있다.

[0224] 혼합비는 냉매 조성물 공급원으로부터 냉매 혼합물의 최대 충전량의 100 중량% 미만의 양의 냉매 조성물로 충전되는 재생 용기로 전달되기 전의 부분 재생 냉매 조성물 또는 비재생 냉매 조성물(115)의 관점에서 이하에 기술된다.

[0225] 미국 교통국(US Department of Transportation, US DOT), 유럽 연합 ADR, 국가간 위험물 수송에 관한 유럽 협약(European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, ADR), 및 일본의 고압 가스 안전법(High Pressure Gas Safety Act)과 같은 규제 기관에 의해 정의된 바와 같이, 본 명세서에 사용되는 용어 "최대 충전량"(100 중량%의 최대 충전량)은 용기 내에 충전될 수 있는 최대량을 지칭한다. 이러한 수송 규제에 따르면, 최대 충전량은 하기와 같이 계산된다:

[0226]  $G = V/C$

[0227] G: 플루오로카본의 질량 (kg)

[0228] V: 용기의 용량 (L)

[0229] C: 용기 내에 충전되는 플루오로카본의 유형 및 규제에 정의된 온도 또는 압력 한계에 따른 상수.

[0230] 비재생 냉매 조성물(115)이 재생 용기를 부분적으로 충전함에 따라, 각각의 성분의 일부가 기화되어 재생 용기 내의 나머지 공간을 충전한다. 비-공비 조성물의 경우, 증기 내의 더 낮은 비점의 성분의 상대적 비율은 액체 비재생 냉매 조성물(115) 내의 더 낮은 비점의 성분의 비율보다 크다. 따라서, 액체 비재생 냉매 조성물의 더 높은 비점의 성분에 대한 더 낮은 비점의 성분의 비율은 전달에 의해 변화된다.

[0231] 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 비-공비 조성물을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 적어도 하나의 1차 성분을 포함한다. 비재생 냉매 조성물(115)은 적어도 하나의 1차 성분에 더하여 적어도 하나의 2차 성분을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 1차 성분은 목표 조성물의 원하는 재료이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 2차 성분은 목표 조성물의 원치 않는 성분이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 2차 성분은 적어도 하나의 1차 성분보다 더 낮은 비점을 나타낼 수 있다. 전달 모듈(132)에 의한 처리 동안, 액체 비재생 냉매 조성물(115)에 기초하여 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 비가 증가될 수 있다.

[0232] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 디캔팅 모듈(133)을 포함한다. 디캔팅 모듈(133)은 부분 재생 냉매 조성물 또는 비재생 냉매 조성물(115)로부터 하나 이상의 비혼화성 재료를 분리할 수 있다. 예를 들어, 디캔팅 모듈(133)은 디캔팅 모듈(132)로부터 하나 이상의 액체를 펌핑 및/또는 배출함으로써 복수의 비혼화성 액체를 분리할 수 있다. 일 실시 형태에서, 분리되는 액체는 불순물이며, 따라서 디캔팅 모듈(133) 내에 남아 있는 비재생 냉매 조성물(115)로부터 분리된다. 일 실시 형태에서, 분리되는 액체는 원하는 냉매 조성물을 포함할 수 있으므로, 디캔팅 모듈(132)에 남아있는 하나 이상의 불순물로부터 원하는 재료를 분리할 수 있다. 디캔팅은 하

나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 액체 비재생 냉매 조성물(115)에 기초하여 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 비가 증가될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비응축성 재료의 농도가 변화될 수 있으며, 그 결과 AHRI 700(미국 냉난방 공조 협회 표준, "플루오로카본 냉매에 대한 규격"(Specifications for Fluorocarbon Refrigerants), AHRI 700, 2016년 9월)에 따른 섭씨 25도에서 1.5 부피% 미만의 농도를 초래할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과일 것이다.

[0233] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 증류 모듈(133)을 포함한다. 증류 모듈(134)은 부분 재생 냉매 조성물 또는 비재생 냉매 조성물(115)로부터 하나 이상의 재료를 분리할 수 있다. 예를 들어, 증류 모듈(134)은 증류 모듈(134)로부터 재료들 중 하나 이상을 증류시킴으로써 비재생 냉매 조성물(115)로부터 하나 이상의 불순물을 분리할 수 있다. 일 실시 형태에서, 분리되는 재료는 불순물이며, 따라서 증류 모듈(134) 내에 남아 있는 비재생 냉매 조성물(115)로부터 분리된다. 일 실시 형태에서, 분리되는 재료는 원하는 냉매 조성물을 포함할 수 있으므로, 증류 모듈(134)에 남아있는 하나 이상의 불순물로부터 원하는 재료를 분리할 수 있다. 증류는 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 액체 비재생 냉매 조성물(115)에 기초하여 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 비가 증가될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비응축성 재료의 농도가 변화되어, AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 1.5 부피% 미만의 농도를 초래할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과일 것이다.

[0234] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 여과 모듈(135)을 포함한다. 여과 모듈(135)은 부분 재생 냉매 조성물 또는 비재생 냉매 조성물(115)로부터 하나 이상의 불용성 입자를 분리할 수 있다. 예를 들어, 여과 모듈(135)은 비재생 냉매 조성물(115)로부터 복수의 불용성 입자를 여과에 의해 분리할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 0.01 마이크로미터 이상의 스크린, 0.03 마이크로미터 이상의 스크린, 0.05 마이크로미터 이상의 스크린, 0.08 마이크로미터 이상의 스크린, 0.1 마이크로미터 이상의 스크린, 또는 0.15 마이크로미터 이상의 스크린을 통해 여과된다. 일 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 0.1 마이크로미터 스크린을 통해 여과된다. 여과는 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 액체 비재생 냉매 조성물(115)에 기초하여 적어도 하나의 2차 성분에 대한 적어도 하나의 1차 성분의 비가 증가될 수 있다. 일 실시 형태에서, 하나 이상의 성분의 농도가 변화되어 0.5 중량% 미만, 그러나 바람직하게는 0.05 중량% 미만, 그리고 더욱 더 바람직하게는 0.0025 중량 퍼센트 미만, 22 중량 ppm(part per million) 미만의 오일 농도를 초래할 수 있다. 일 실시 형태에서, 하나 이상의 성분의 농도가 변화되어 염료 농도 감소를 초래할 수 있다. 일 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)의 색은 3 미만의 가드너 색상 값(Gardner color value)으로 변화된다.

[0235] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 스크러빙 모듈(136)을 포함한다. 스크러빙 모듈(136)은 비재생 냉매 조성물(115)을 처리 조성물과 접촉시킴으로써 비재생 냉매 조성물(115)을 처리할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 처리 조성물은 가성/염기성 스크러버(scrubber)일 수 있다. 예를 들어, 스크러빙 모듈(136)은 비재생 냉매 조성물(115)을 가성 용액과 접촉시켜 산 모이어티(moiety)를 포함하는 성분을 제거할 수 있다. 일 실시 형태에서, 비재생 냉매 조성물(115)은 벤투리(venturi) 스크러버를 사용하여 수산화나트륨 수용액과 접촉된다. 스크러빙은 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 하나 이상의 성분의 농도가 변화되어, 비재생 냉매 조성물(115) 2 g당 2 mg KOH 미만의 총 산가(total acid number, TAN)를 초래할 수 있다. 일 실시 형태에서, 하나 이상의 성분의 농도가 변화되어 AHRI 700에 따라 HCl로서 1 중량 ppm 미만의 산도 수준을 초래할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 생성되는 스크러빙된 비재생 냉매 조성물(115)을 추가로 수집하고 건조시켜 임의의 잔류수를 제거할 수 있다.

[0236] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 탈수 모듈(137)을 포함한다. 탈수 모듈(137)은 비재생 냉매 조성물(115)로부터 물을 제거하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 탈수 모듈(137)은 비재생 냉매 조성물(115)을 건조제, 예를 들어 분자체(molecular sieve)와 접촉시킬 수 있다. 탈수는 하나 이상의 불순물의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 감소되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 스크러빙된 비재생 냉매 조성물(115)을 탈수 모듈(137)에 통과시킴으로써 스크러빙된 비재생 냉매 조성물(115)이 탈수될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 수분 농도가 변화되어 AHRI 700에 따른 20 중량 ppm 미만의 수분 수준을 초래할 수 있다. 일 실시 형태에서, 수분 농도가 변화되어 AHRI 700에 따른 10 중량 ppm 미만의 수분 수준 또는 AHRI

700에 따른 5 중량 ppm 미만의 수분 수준을 초래할 수 있다.

- [0237] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 불활성 가스 퍼지 모듈(138)을 포함한다. 불활성 가스 퍼지 모듈(138)은 비재생 냉매 조성물(115)을 질소, 아르곤 또는 제논과 같은 불활성 가스와 접촉시켜, 비재생 냉매 조성물(115) 내의 용해된 반응성 가스를 대체할 수 있다. 일 실시 형태에서, 불활성 가스는 건조 질소를 포함할 수 있다. 불활성 가스 퍼지는 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물(115)에서의 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 변화되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 비응축성 가스(non-condensable gas, NCG) 또는 비흡수성 가스(non-absorbable gas, NAG)의 농도가 변화되어 AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 1.5 부피% 미만의 농도, 바람직하게는 AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 0.9 부피% 미만의 농도를 초래할 수 있다. NAG는 전형적으로 냉매 액체상 중의 공기의 용해도가 극히 낮은 냉매의 증기상에 축적된 공기(전형적으로 78% 질소, 21% 산소, 및 약 1%의 아르곤으로 구성됨)를 포함한다. 상기 냉매 내에 함유된 NAG의 총량을 감소시키는 것이 중요할 수 있지만, 전형적으로 NAG의 산소 함유 부분을 질소 부분에 비해 우선적으로 감소시키는 것이 더 바람직하다. 소정 시나리오 하에서, 산소 함유 부분은 원치 않는 중합체 재료를 분해하거나 형성하는 냉매의 성향을 증가시킬 수 있다.
- [0238] 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)은 비흡수성 가스(NAG) 환원 유닛(139)을 포함한다.
- [0239] NAG 환원 유닛(139)은 비재생 냉매 조성물을, 비재생 냉매 조성물의 산소 또는 다른 산화성 성분과 반응할 수 있는 환원제, 예컨대 금속 분말과 접촉시킬 수 있다. 일 실시 형태에서, 환원제는 철 분말을 포함할 수 있다. NAG 환원 유닛(139)에 의한 처리는, 비재생 냉매 조성물의 하나 이상의 성분의 농도가 비재생 냉매 조성물에서의 하나 이상의 미리 결정된 역치로 감소되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 비응축성 재료의 농도가 변화되어 AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 1.5 부피% 미만의 농도, 바람직하게는 AHRI 700에 따른 섭씨 25도에서 0.9 부피% 미만의 농도를 초래할 수 있다.
- [0240] 다른 실시 형태에서, 응축기는 냉매를 응축시키기에 충분히 차가운 냉각 매질과 함께 사용되며, 냉매의 손실이 최소인 상태로 NAG가 통과하게 한다. 압력을 증가시키고 더 높은 온도에서 냉매를 응축시키는 것을 용이하게 하기 위해 압축기는 응축기와 함께 사용될 수 있다.
- [0241] 그리고 또 다른 실시 형태에서, 막(membrane)은 냉매가 통과하지 않는 동안 NAG가 이 막을 통과하고 제거되어 NAG가 냉매로부터 분리될 수 있도록 배치된다.
- [0242] 처리 유닛(130)의 모듈은 단독으로 또는 조합으로 사용될 수 있다. 비재생 냉매 조성물(115)은 처리 유닛(130)의 모듈들 중 임의의 것에 의해 1회 이상 처리될 수 있다. 처리 유닛(130)의 하나 이상의 모듈에 의한 하나 이상의 처리는 비재생 냉매 조성물(115)이 하나 이상의 불순물의 모든 농도가 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 감소된 재생 냉매 조성물이 되게 할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물은 미가공 재료와 동등한 불순물 수준을 나타낼 것이다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과일 것이다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.7 중량% 초과일 것이다. 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.9 중량% 초과일 것이다.
- [0243] 도 1에 도시된 바와 같이, 재생 냉매 조성물은 처리 유닛(130)으로부터 사용 탱크(140)로 전달될 수 있다. 사용 탱크(140)는 재생 재료 및 미가공 재료 둘 모두를 포함할 수 있다. 사용 탱크(140)는 냉장 시스템에 직접 연결될 수 있으며, 냉장 시스템에 냉매를 공급하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 사용 탱크(140)는 분배 탱크(150)에 연결될 수 있다. 사용 탱크(140)는 전형적으로 더 작은 분배 탱크(150)에 냉매를 공급할 수 있다. 그 후에, 분배 탱크(150)는 사용 현장으로 수송될 수 있고, 냉장 시스템 또는 고객 저장 탱크에 냉매를 공급하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 사용 탱크(140) 또는 분배 탱크(150)의 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.5 중량% 초과일 것이다. 일부 실시 형태에서, 사용 탱크(140) 또는 분배 탱크(150)의 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.7 중량% 초과일 것이다. 일부 실시 형태에서, 사용 탱크(140) 또는 분배 탱크(150)의 냉매 조성물의 순도는 냉매 조성물의 총 중량을 기준으로 99.9 중량% 초과일 것이다.
- [0244] 일부 실시 형태에서, 첨가제가 재생 냉매 조성물에 첨가될 수 있다. 일 실시 형태에서, 첨가제는 재생 냉매 조성물을 기준으로 0.4 중량% 미만의 농도로 존재한다. 일 실시 형태에서, 첨가제는 억제제를 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 억제제는 리모넨,  $\alpha$ -테르피넨,  $\alpha$ -토코페롤, 부틸화 하이드록시톨루엔, 4-메톡시페놀, 또는 벤젠 1,4-다이올 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 억제제는 섭씨 -70 내지 180도의 온도

의 용점을 갖는 재료를 포함한다.

- [0245] 일부 실시 형태에서, 재생 냉매 조성물은 윤활제, 염료(UV 염료를 포함함), 가용화제, 상용화제(compatibilizer), 안정제, 추적자(tracer), 마모방지제, 극압제, 부식 및 산화 억제제, 금속 표면 에너지 감소제, 금속 표면 불활성화제(metal surface deactivator), 자유 라디칼 포착제(free radical scavenger), 발포 조절제(foam control agent), 점도 지수 개선제, 유동점 강하제, 세제, 점도 조정제, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 선택적인 비-냉매 성분을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 선택적인 비-냉매 성분은 첨가제로 지칭될 수 있다. 실제로, 다수의 이러한 선택적인 비-냉매 성분이 하나 이상의 이러한 카테고리에 들어맞으며 하나 이상의 성능 특성을 달성하는 데 적합한 품질을 가질 수 있다.
- [0246] 일부 실시 형태에서, 하나 이상의 비-냉매 성분이 전체 조성물에 대해 소량으로 존재한다. 일부 실시 형태에서, 개시된 조성물 중의 첨가제(들)의 농도의 양은 전체 조성물의 약 0.1 중량% 미만 내지 최대 약 5 중량%이다. 본 발명의 일부 실시 형태에서, 첨가제는, 전체 조성물의 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 양으로, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 3.5 중량%의 양으로, 개시된 조성물에 존재한다. 일 실시 형태에서, 첨가제는 재생 냉매 조성물을 기준으로 0.4 중량% 미만의 농도로 존재한다. 개시된 조성물을 위해 선택되는 첨가제 성분(들)은 유용성 및/또는 개별 장비 구성요소 또는 시스템 요건에 기초하여 선택된다.
- [0247] 일 실시 형태에서, 윤활제는 광유, 알킬벤젠, 폴리올 에스테르, 폴리알킬렌 글리콜, 폴리비닐 에테르, 폴리카르보네이트, 퍼플루오로폴리에테르, 실리콘, 실리케이트 에스테르, 포스페이트 에스테르, 파라핀, 나프텐, 폴리알파-올레핀, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0248] 본 명세서에 개시된 바와 같은 윤활제는 구매향 가능한 윤활제일 수 있다. 예를 들어, 윤활제는, 비브이에이 오일스(BVA Oils)에 의해 BVM 100 N으로 판매되는 파라핀 광유, 크롬프톤 컴퍼니(Crompton Co.)에 의해 상표명 서니소(Suniso)(등록상표) 1GS, 서니소(등록상표) 3GS 및 서니소(등록상표) 5GS로 판매되는 나프텐 광유, 펜조일(Pennzoil)에 의해 상표명 선텍스(Sontex)(등록상표) 372LT로 판매되는 나프텐 광유, 칼루메트 루브리칸츠(Calumet Lubricants)에 의해 상표명 칼루메트(Calumet)(등록상표) R0-30으로 판매되는 나프텐 광유, 쉬리브 케미칼스(Shrieve Chemicals)에 의해 상표명 제롤(Zerol)(등록상표) 75, 제롤(등록상표) 150 및 제롤(등록상표) 500으로 판매되는 선형 알킬벤젠 및 니폰 오일(Nippon Oil)에 의해 HAB 22로 판매되는 분지형 알킬벤젠, 영국 소재의 카스트롤(Castrol)에 의해 상표명 카스트롤(등록상표) 100으로 판매되는 폴리올 에스테르(POE), 다우(다우 케미칼(Dow Chemical), 미국 미시간주 미들랜드 소재)로부터의 RL-488A와 같은 폴리알킬렌 글리콜(PAG), 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 윤활제들의 혼합물을 의미함 - 일 수 있다.
- [0249] 윤활제를 포함하는 본 발명의 조성물에서, 윤활제는 총 조성물에 대해 40.0 중량% 미만의 양으로 존재한다. 다른 실시 형태에서, 윤활제의 양은 총 조성물의 20 중량% 미만이다. 다른 실시 형태에서, 윤활제의 양은 총 조성물의 10 중량% 미만이다. 다른 실시 형태에서, 윤활제의 양은 전체 조성물의 약 0.1 내지 5.0 중량%이다.
- [0250] 본 명세서에 개시된 조성물에 대한 상기 중량비에도 불구하고, 일부 열전달 시스템에서는, 조성물이 사용되는 동안, 그러한 열전달 시스템의 하나 이상의 장비 구성요소로부터 추가의 윤활제가 얻어질 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들어, 일부 냉장, 공조 및 열 펌프 시스템에서는, 압축기 및/또는 압축기 윤활제 섬프(sump)에 윤활제가 충전될 수 있다. 그러한 윤활제는, 임의의 윤활제 첨가제에 부가하여, 그러한 시스템의 냉매에 존재할 것이다. 사용 중, 압축기 내에 있을 때 냉매 조성물이 소정량의 장비 윤활제를 흡수하여 냉매-윤활제 조성 시작 비율로부터 변화될 수 있다.
- [0251] 본 발명의 조성물과 함께 사용되는 비-냉매 성분은 적어도 하나의 염료를 포함할 수 있다. 염료는 적어도 하나의 자외선(UV) 염료일 수 있다. UV 염료는 형광 염료일 수 있다. 형광 염료는 나프탈이미드, 페릴렌, 쿠마린, 안트라센, 페난트라센, 잔텐, 티오잔텐, 나프토잔텐, 플루오레세인, 및 상기 염료의 유도체, 및 이들의 조합 - 본 문단에 개시된 임의의 전술한 염료들 또는 그들의 유도체들의 혼합물을 의미함 - 으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0252] 일부 실시 형태에서, 개시된 조성물은 약 0.001 중량% 내지 약 1.0 중량%의 UV 염료를 함유한다. 다른 실시 형태에서, UV 염료는 약 0.005 중량% 내지 약 0.5 중량%의 양으로 존재하고; 다른 실시 형태에서, UV 염료는 총 조성물의 0.01 중량% 내지 약 0.25 중량%의 양으로 존재한다.
- [0253] UV 염료는 장치(예를 들어, 냉장 유닛, 공조기 또는 열 펌프)의 누출 지점에서 또는 그 근처에서 염료의 형광을 관찰할 수 있게 함으로써 조성물의 누출을 검출하는 데 유용한 성분이다. 염료로부터의 UV 방출, 예를 들어, 형광은 자외광 하에서 관찰될 수 있다. 그러므로, 이러한 UV 염료를 함유하는 조성물이 장치의 소정 지점으로

부터 누출되고 있다면, 누출 지점 또는 누출 지점의 근처에서 형광이 검출될 수 있다.

- [0254] 본 발명의 조성물과 함께 사용될 수 있는 다른 비-냉매 성분은, 개시된 조성물에서의 하나 이상의 염료의 용해도를 개선하도록 선택되는 적어도 하나의 가용화제를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 염료 대 가용화제의 중량비는 약 99:1 내지 약 1:1의 범위이다. 가용화제는 탄화수소, 탄화수소 에테르, 폴리옥시알킬렌 글리콜 에테르(예를 들어, 다이프로필렌 글리콜 다이메틸 에테르), 아마이드, 니트릴, 케톤, 클로로카본 (예를 들어, 메틸렌 클로라이드, 트라이클로로에틸렌, 클로로포름, 또는 이들의 혼합물), 에스테르, 락톤, 방향족 에테르, 플루오로에테르 및 1,1,1-트라이플루오로알칸, 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 가용화제들의 혼합물을 의미함 - 로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 화합물을 포함한다.
- [0255] 일부 실시 형태에서, 비-냉매 성분은, 하나 이상의 윤활제와 개시된 조성물과의 상용성을 개선하도록 적어도 하나의 상용화제를 포함한다. 상용화제는 탄화수소, 탄화수소 에테르, 폴리옥시알킬렌 글리콜 에테르(예를 들어, 다이프로필렌 글리콜 다이메틸 에테르), 아마이드, 니트릴, 케톤, 클로로카본(예를 들어, 메틸렌 클로라이드, 트라이클로로에틸렌, 클로로포름, 또는 이들의 혼합물), 에스테르, 락톤, 방향족 에테르, 플루오로에테르, 1,1,1-트라이플루오로알칸, 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 상용화제들의 혼합물을 의미함 - 로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0256] 가용화제 및/또는 상용화제는 오직 탄소, 수소 및 산소만을 함유하는 에테르, 예를 들어, 다이메틸 에테르(DME) 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 탄화수소 에테르들의 혼합물을 의미함 - 로 이루어진 탄화수소 에테르로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0257] 상용화제는 3 내지 15개의 탄소 원자를 함유하는 선형 또는 환형 지방족 또는 방향족 탄화수소 상용화제일 수 있다. 상용화제는 특히 적어도 프로필렌 및 프로판을 포함하는 프로판류, n-부탄 및 아이소부텐을 포함하는 부탄류, n-펜탄, 아이소펜탄, 네오펜탄 및 사이클로펜탄을 포함하는 펜탄류, 헥산류, 옥탄류, 노난, 및 데칸류로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있는 적어도 하나의 탄화수소일 수 있다. 구매가능한 탄화수소 상용화제에는 엑손 케미칼(Exxon Chemical; 미국 소재)로부터 상표명 아이소파(Isopar)(등록상표) H로 판매되는 것, 운데칸(C11)과 도데칸(C12)의 혼합물(고순도 C11 내지 C12 아이소-파라핀), 아로마틱(Aromatic) 150(C9 내지 C11 방향족), 아로마틱 200(C9 내지 C15 방향족) 및 나프타(Naphtha) 140(C5 내지 C11 파라핀, 나프텐, 및 방향족 탄화수소의 혼합물), 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 탄화수소들의 혼합물을 의미함 - 이 포함되지 않음에 한정되지 않는다.
- [0258] 상용화제는 대안적으로 적어도 하나의 중합체 상용화제일 수 있다. 중합체 상용화제는 플루오르화 및 비-플루오르화 아크릴레이트의 랜덤 공중합체일 수 있으며, 여기서, 중합체는 화학식  $CH_2=C(R^1)CO_2R^2$ ,  $CH_2=C(R^3)C_6H_4R^4$ , 및  $CH_2=C(R^5)C_6H_4XR^6$ 으로 표시되는 적어도 하나의 단량체의 반복 단위를 포함하며; 상기 식에서, X는 산소 또는 황이고;  $R^1$ ,  $R^3$ , 및  $R^5$ 는 독립적으로 H 및 C1-C4 알킬 라디칼로 이루어진 군으로부터 선택되고;  $R^2$ ,  $R^4$ , 및  $R^6$ 은 독립적으로 F, 및 C를 함유하는 탄소-사슬-기반 라디칼로 이루어진 군으로부터 선택되고, H, Cl, 에테르 산소, 또는 황을 티오에테르, 설펜사이드, 또는 설펜 기 및 이들의 혼합물의 형태로 추가로 함유할 수 있다. 그러한 중합체 상용화제의 예에는 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니(E. I. du Pont de Nemours and Company; 미국 델라웨어주 19898 윌밍턴 소재)로부터 상표명 조닐(Zonyl)<sup>(등록상표)</sup> PHS로 구매가능한 것들이 포함된다. 조닐<sup>(등록상표)</sup> PHS는 40 중량%의  $CH_2=C(CH_3)CO_2CH_2CH_2(CF_2CF_2)_mF$ (조닐<sup>(등록상표)</sup> 플루오로메타크릴레이트 또는 ZFM으로도 지칭됨)(여기서, m은 1 내지 12, 주로 2 내지 8임)와, 60 중량%의 라우릴 메타크릴레이트( $CH_2=C(CH_3)CO_2(CH_2)_{11}CH_3$ , LMA로도 지칭됨)를 중합함으로써 제조되는 랜덤 공중합체이다.
- [0259] 일부 실시 형태에서, 상용화제 성분은, 금속에 대한 윤활제의 점착을 감소시키는 방식으로, 열교환기에서 발견되는 금속 구리, 알루미늄, 강, 또는 기타 금속 및 이들의 금속 합금의 표면 에너지를 감소시키는 첨가제를 (상용화제의 총량을 기준으로) 약 0.01 내지 30 중량% 함유한다. 금속 표면 에너지 감소 첨가제의 예에는, 듀폰으로부터 상표명 조닐(등록상표) FSA, 조닐(등록상표) FSP, 및 조닐(등록상표) FSJ로 구매가능한 것들이 포함된다.
- [0260] 본 발명의 조성물과 함께 사용될 수 있는 다른 선택적인 비-냉매 성분은 금속 표면 불활성화제일 수 있다. 금속 표면 불활성화제는, 아레옥살릴 비스(벤질리덴) 하이드라지드(CAS 등록 번호: 6629-10-3), N,N'-비스(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시하이드로신나모일)하이드라진(CAS 등록 번호: 32687-78-8), 2,2'-옥사미도비스-에틸-(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시하이드로신나메이트(CAS 등록 번호: 70331-94-1), N,N'-(다이살리사이클리

텐)-1,2-다이아미노프로판(CAS 등록 번호: 94-91-7) 및 에틸렌다이아민테트라-아세트산(CAS 등록 번호: 60-00-4) 및 그의 염, 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 금속 표면 불활성화제들의 혼합물을 의미함 - 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0261] 본 발명의 조성물과 함께 사용되는 선택적인 비-냉매 성분은 대안적으로 안정제일 수 있는데, 안정제는 장애 페놀, 티오포스페이트, 부틸화 트라이페닐포스포로티오네이트, 유기 포스페이트 또는 포스파이트, 아릴 알킬 에테르, 테르펜, 테르페노이드, 에폭사이드, 플루오르화 에폭사이드, 옥세탄, 아스코르브산, 티올, 락톤, 티오에테르, 아민, 니트로메탄, 알킬실란, 벤조페논 유도체, 아릴 설파이드, 다이비닐 테레프탈산, 다이페닐 테레프탈산, 이온성 액체, 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 안정제들의 혼합물을 의미함 - 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0262] 안정제는 토코페롤; 하이드로퀴논; t-부틸 하이드로퀴논; 모노티오포스페이트; 및 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals; 스위스 바젤 소재, 이하 "시바"(Ciba))로부터 상표명 이르가루브(Irgalube)(등록상표) 63으로 구매가능한 다이티오포스페이트; 시바로부터 각각 상표명 이르가루브(등록상표) 353 및 이르가루브(등록상표) 350으로 구매가능한 다이알킬티오포스페이트 에스테르; 시바로부터 상표명 이르가루브(등록상표) 232로 구매가능한 부틸화 트라이페닐포스포로티오네이트; 시바로부터 상표명 이르가루브(등록상표) 349(시바)로 구매가능한 아민 포스페이트; 시바로부터 이르가포스(Irgafos)(등록상표) 168로 구매가능한 장애 포스파이트, 및 시바로부터 상표명 이르가포스(등록상표) OPH로 구매가능한 트리스-(다이-tert-부틸페닐)포스파이트; (다이-n-옥틸포스파이트); 및 시바로부터 상표명 이르가포스(등록상표) DDPPO로 구매가능한 아이소-데실 다이페닐 포스파이트; 트라이알킬 포스페이트, 예를 들어 트라이메틸 포스페이트, 트라이에틸포스페이트, 트라이부틸 포스페이트, 트라이옥틸 포스페이트, 및 트라이(2-에틸헥실)포스페이트; 트라이페닐 포스페이트, 트라이크레실포스페이트, 및 트라이자일레닐 포스페이트를 포함하는 트리아릴 포스페이트; 및 아이소프로필페닐 포스페이트(IPPP), 및 비스(t-부틸페닐)페닐 포스페이트(TBPP)를 포함하는 혼합 알킬-아릴 포스페이트; 부틸화 트라이페닐 포스페이트, 예를 들어, Syn-0-Ad(등록상표) 8784를 포함하는 상표명 Syn-0-Ad(등록상표)로 구매가능한 것; tert-부틸화 트라이페닐 포스페이트, 예를 들어, 상표명 듀라드(Durad)(등록상표) 620으로 구매가능한 것; 아이소프로필화 트라이페닐 포스페이트, 예를 들어, 상표명 듀라드(등록상표) 220 및 듀라드(등록상표) 110으로 구매가능한 것; 아니솔; 1,4-다이메톡시벤젠; 1,4-다이에톡시벤젠; 1,3,5-트라이메톡시벤젠; 미르센, 알로오시렌, 리모넨(특히, d-리모넨); 레티날; 피넨; 멘톨; 제라니올; 파르네솔; 피톨; 비타민 A; 테르피넨; 델타-3-카렌; 테르피놀렌; 펠란드렌; 펜첸(fenchene); 다이펜텐; 카라테노이드, 예를 들어, 라이코펜, 베타 카로틴, 및 잔토필, 예를 들어, 제아잔틴; 레티노이드, 예를 들어 헤페잔틴 및 아이스트레티노인; 보르난; 1,2-프로필렌 옥사이드; 1,2-부틸렌 옥사이드; n-부틸 글리시딜 에테르; 트라이플루오로메틸옥시란; 1,1-비스(트라이플루오로메틸)옥시란; 3-에틸-3-하이드록시메틸-옥세탄, 예를 들어 OXT-101(토아고세이 컴퍼니, 리미티드(Toagosei Co., Ltd)); 3-에틸-3-((페녹시)메틸)-옥세탄, 예를 들어, OXT-211(토아고세이 컴퍼니, 리미티드); 3-에틸-3-((2-에틸-헥실옥시)메틸)-옥세탄, 예를 들어, OXT-212(토아고세이 컴퍼니, 리미티드); 아스코르브산; 메탄티올(메틸 메르캡탄); 에탄티올(에틸 메르캡탄); 코엔자임 A; 다이메르캡토석신산(DMSA); 그레이프프루트 메르캡탄((R)-2-(4-메틸사이클로헥스-3-엔일)프로판-2-티올); 시스테인((R)-2-아미노-3-설파닐-프로판산); 리포아미드(1,2-다이올란-3-펜탄아미드); 시바로부터 상표명 이르가녹스(Irganox)(등록상표) HP-136으로 구매가능한 5,7-비스(1,1-다이메틸에틸)-3-[2,3(또는 3,4)-다이메틸페닐]-2(3H)-벤조푸라논; 벤질 페닐 설파이드; 다이페닐 설파이드; 다이아이소프로필아민; 시바로부터 상표명 이르가녹스(등록상표) PS 802(시바)로 구매가능한 다이옥타데실 3,3'-티오다이프로피오네이트; 시바로부터 상표명 이르가녹스(등록상표) PS 800으로 구매가능한 다이도데실 3,3'-티오프로피오네이트; 시바로부터 상표명 티누빈(Tinubin)(등록상표) 770으로 구매가능한 다이-(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딜)세바케이트; 시바로부터 상표명 티누빈(등록상표) 622LD (시바)로 구매가능한 폴리-(N-하이드록시에틸-2,2,6,6-테트라메틸-4-하이드록시-피페리딜 석시네이트); 메틸 비스 텔로우 아민; 비스 텔로우 아민; 페놀-알파-나프틸아민; 비스(다이메틸아미노)메틸실란(DMAMS); 트리스(트라이메틸실릴)실란(TTMSS); 비닐트라이에톡시실란; 비닐트라이메톡시실란; 2,5-다이플루오로벤조페논; 2'5'-다이하이드록시아세토페논; 2-아미노벤조페논; 2-클로로벤조페논; 벤질 페닐 설파이드; 다이페닐 설파이드; 다이벤질 설파이드; 이온성 액체; 및 이들의 혼합물 및 조합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0263] 본 발명의 조성물과 함께 사용되는 선택적인 비-냉매 성분은 대안적으로 이온성 액체 안정제일 수 있다. 이온성 액체 안정제는 실온(대략 25°C)에서 액체인 유기 염; 피리디늄, 피리다지늄, 피리미디늄, 피라지늄, 이미다졸륨, 피라졸륨, 티아졸륨, 옥사졸륨 및 트리아졸륨으로 이루어진 군으로부터 선택되는 양이온 및 이들의 혼합물 및 [BF<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, [PF<sub>6</sub>]<sup>-</sup>, [SbF<sub>6</sub>]<sup>-</sup>, [CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>]<sup>-</sup>, [HCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>]<sup>-</sup>, [CF<sub>3</sub>HFCCF<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>]<sup>-</sup>, [HCC1FCF<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>]<sup>-</sup>, [(CF<sub>3</sub>SO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>N]<sup>-</sup>,

$[(CF_3CF_2SO_2)_2N]^-$ ,  $[(CF_3SO_2)_3C]^-$ ,  $[CF_3CO_2]^-$ , 및 F-로 이루어진 군으로부터 선택되는 음이온 및 이들의 혼합물을 함유하는 그러한 염으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 이온성 액체 안정제는 emim BF<sub>4</sub>(1-에틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로보레이트); bmim BF<sub>4</sub>(1-부틸-3-메틸이미다졸륨 테트라보레이트); emim PF<sub>6</sub>(1-에틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로포스페이트); 및 bmim PF<sub>6</sub>(1-부틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로포스페이트)로 이루어진 군으로부터 선택되며, 이들 모두는 플루카(Fluka) (시그마-알드리치(Sigma-Aldrich))로부터 입수가 가능하다.

[0264] 일부 실시 형태에서, 안정제는, 하나 이상의 치환된, 또는 환형, 직쇄, 또는 분지형의 지방족 치환기를 포함하는 페놀을 포함하는 임의의 치환된 페놀 화합물인 장애 페놀, 예를 들어, 2,6-다이-tert-부틸-4-메틸페놀, 2,6-다이-tert-부틸-4-에틸페놀, 2,4-다이메틸-6-tert-부틸페놀, 토포페놀 등을 포함하는 알킬화 모노페놀; t-부틸 하이드로퀴논, 하이드로퀴논의 다른 유도체 등을 포함하는 하이드로퀴논 및 알킬화 하이드로퀴논; 4,4'-티오비스(2-메틸-6-tert-부틸페놀), 4,4'-티오비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀), 2,2'-티오비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀) 등을 포함하는 하이드록실화 티오다이페닐 에테르; 4,4'-메틸렌비스(2,6-다이-tert-부틸페놀), 4,4'-비스(2,6-다이-tert-부틸페놀), 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-tert-부틸페놀), 2,2'-아이소부틸리덴비스(4,6-다이메틸페놀), 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-사이클로헥실페놀), 2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-tert-부틸페놀)을 포함하는 2,2'- 또는 4,4'-바이페닐다이올을 포함하는, 알킬리덴-비스페놀; 부틸화 하이드록시톨루엔(BHT, 또는 2,6-다이-tert-부틸-4-메틸페놀); 2,6-다이-tert-알파-다이메틸아미노-p-크레졸, 4,4'-티오비스(6-tert-부틸-m-크레졸) 등을 포함하는, 헤테로원자를 포함하는 비스페놀; 아실아미노페놀; 2,6-다이-tert-부틸-4(N,N'-다이메틸아미노메틸페놀); 비스(3-메틸-4-하이드록시-5-tert-부틸벤질)설파이드, 비스(3,5-다이-tert-부틸-4-하이드록시벤질)설파이드를 포함하는 설파이드; 및 이들의 혼합물 - 본 문단에 개시된 임의의 페놀들의 혼합물을 의미함 - 일 수 있다.

[0265] 일부 실시 형태에서, 안정제는 상기에 상세히 기재된 바와 같은 단일 안정화 화합물일 수 있다. 다른 실시 형태에서, 안정제는 동일한 화합물 부류 또는 상이한 화합물 부류로부터의 둘 이상의 안정화 화합물의 혼합물일 수 있으며, 상기 부류는 상기에 상세히 기재되어 있다.

[0266] 본 발명의 조성물과 함께 사용되는 선택적인 비-냉매 성분은 대안적으로 추적자일 수 있다. 추적자는 동일한 화합물 부류 또는 상이한 화합물 부류로부터의 단일 화합물 또는 둘 이상의 추적자 화합물일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 추적자는, 총 조성물의 중량을 기준으로, 약 1 ppm(part per million) 내지 약 5000 ppm의 총 농도로 조성물에 존재한다. 다른 실시 형태에서, 추적자는 약 10 ppm 내지 약 1000 ppm의 총 농도로 존재한다. 다른 실시 형태에서, 추적자는 약 20 ppm 내지 약 500 ppm의 총 농도로 존재한다. 다른 실시 형태에서, 추적자는 약 25 ppm 내지 약 500 ppm의 총 농도로 존재한다. 다른 실시 형태에서, 추적자는 약 50 ppm 내지 약 500 ppm의 총 농도로 존재한다. 대안적으로, 추적자는 약 100 ppm 내지 약 300 ppm의 총 농도로 존재한다.

[0267] 추적자는 하이드로플루오로카본(HFC), 중수소화 하이드로플루오로카본, 클로로플루오로카본(CFC), 하이드로플루오로클로로카본(HCFC), 클로로카본, 퍼플루오로카본, 플루오로에테르, 브롬화 화합물, 요오드화 화합물, 알코올, 알데히드 및 케톤, 아산화질소 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 대안적으로, 추적자는 트라이플루오로메탄(HFC-23), 다이클로로다이플루오로메탄(CFC-12), 클로로다이플루오로메탄(HCFC-22), 메틸 클로라이드(R-40), 클로로플루오로메탄(HCFC-31), 플루오로에탄(HFC-161), 1,1-다이플루오로에탄(HFC-152a), 1,1,1-트라이플루오로에탄(HFC-143a), 클로로펜타플루오로에탄(CFC-115), 1,2-다이클로로-1,1,2,2-테트라플루오로에탄(CFC-114), 1,1-다이클로로-1,2,2,2-테트라플루오로에탄(CFC-114a), 2-클로로-1,1,1,2-테트라플루오로에탄(HCFC-124), 펜타플루오로에탄(HFC-125), 1,1,2,2-테트라플루오로에탄(HFC-134), 1,1,1,2-테트라플루오로에탄(HFC-134a), 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236fa), 1,1,1,2,3,3,3-헵타플루오로프로판(HFC-227ea), 1,1,1,2,2,3,3-헵타플루오로프로판(HFC-227ea), 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판(HFC-245fa), 1,1,1,2-펜타플루오로프로판(HFC-245cb), 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로판(HFC-245eb), 1,1,2,2-테트라플루오로프로판(HFC-254cb), 1,1,1,2-테트라플루오로프로판(HFC-254eb), 1,1,1-트라이플루오로프로판(HFC-263fb), 1,1-다이플루오로-2-클로로에틸렌(HCFC-1122), 2-클로로-1,1,2-트라이플루오로에틸렌(CFC-1113), 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄(HFC-365mfc), 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-데카플루오로펜탄(HFC-43-10mee), 1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,7,7,7-테트라데카플루오로헵탄, 헥사플루오로부타디엔, 3,3,3-트라이플루오로프로핀, 요오도트라이플루오로메탄, 중수소화 탄화수소, 중수소화 하이드로플루오로카본, 퍼플루오로카본,

플루오로에테르, 브롬화 화합물, 요오드화 화합물, 알코올, 알데히드, 케톤, 아산화질소(N2O) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 추적자는 둘 이상의 하이드로플루오로카본을 함유하거나, 또는 하나의 하이드로플루오로카본과 하나 이상의 퍼플루오로카본의 조합을 함유하는 블렌드이다. 다른 실시 형태에서, 추적자는 적어도 하나의 CFC와 적어도 하나의 HCFC, HFC, 또는 PFC의 블렌드이다.

[0268] 추적자는 본 발명의 조성물의 임의의 희석, 오염, 또는 다른 변화의 검출이 가능하도록 미리 결정된 양으로 조성물에 첨가될 수 있다. 또한, 추적자는 경쟁 침해 제품에 대비한 특허 소유자 제품의 식별에 의해 기존 특허권을 침해하는 제품의 탐지를 가능하게 할 수 있다. 또한, 일 실시 형태에서, 추적자 화합물은 제품이 제조되는 제조 공정의 탐지를 가능하게 하여, 특정 제조 공정 화학 작용에 대한 특허 침해의 탐지를 가능하게 할 수 있다.

[0269] 본 발명의 조성물과 함께 사용될 수 있는 첨가제는 대안적으로, 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 출원 공개 제2007-0284555호에 상세하게 기재된 바와 같은, 퍼플루오로폴리에테릴 수 있다.

[0270] 비-냉매 성분에 적합한 것으로 상기에 언급된 첨가제들 중 몇몇은 잠재적인 냉매로서 확인되었음을 알 것이다. 그러나, 본 발명에 따르면, 이들 첨가제가 사용될 때, 이들은 본 발명의 냉매 혼합물의 신규하고 기본적인 특징에 영향을 주는 양으로 존재하지 않는다. 바람직하게는, 그들을 함유하는 본 발명의 냉매 혼합물 및 조성물은 HFC-32, HFO-1234yf, 및 CO2 이외의 냉매를 약 0.5 중량% 이하로 함유한다.

[0271] 일부 실시 형태에서, 냉매 조성물의 전달, 처리, 및 저장은 ATEX 가이드라인을 충족하는 장비 및 공정을 사용하여 수행될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 장비 및 공정은 디렉티브(Directive) 99/92/EC (ATEX 137) 및/또는 디렉티브 Directive 94/9/EC (ATEX 95) 중 하나 이상을 충족한다. 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)의 모듈들 중 일부 또는 전부는 디렉티브 99/92/EC (ATEX 137) 및/또는 디렉티브 94/9/EC (ATEX 95) 중 하나 이상을 충족한다. 일 실시 형태에서, 처리 영역(130)의 모듈들 전부는 디렉티브 99/92/EC (ATEX 137) 및/또는 디렉티브 94/9/EC (ATEX 95) 중 하나 이상을 충족한다. 일부 실시 형태에서, 정전 충전/방전을 감소시킴으로써 발화원이 감소될 수 있다. 일 실시 형태에서, 장비는 전기적으로 접지될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 냉매 조성물의 전달, 처리, 및 저장은 NFPA 가이드라인을 충족하는 장비 및 공정을 사용하여 수행될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 장비 및 공정은 NFPA 497/NFPA 90, 및/또는 NFPA 69 요건들 중 하나 이상을 충족한다. 일 실시 형태에서, 처리 유닛(130)의 모듈들 중 일부 또는 전부는 NFPA 497/NFPA 90 및/또는 NFPA 69 요건들 중 하나 이상을 충족한다.

[0272] 냉매를 재생하는 방법(200)이 도 2에 기술되어 있다. 블록 210에서, 비재생 냉매 조성물을 공급원 용기로부터 수용 용기로 전달한다. 블록 220에서, 수용 용기를 재순환 센터로 수송한다. 블록 230에서, 비재생 냉매 조성물을 분석하여 비재생 냉매 조성물 샘플 내의 불순물의 하나 이상의 불순물 수준이 하나 이상의 미리 결정된 임계치를 초과하는지를 결정한다. 블록 240에서, 분석된 비재생 냉매 조성물에 기초하여 목표 조성물을 결정한다. 블록 250에서, 목표 조성물 및 하나 이상의 불순물 수준에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정한다. 블록 260에서, 비재생 냉매 조성물을 하나 이상의 처리로 처리하여 재생 냉매 조성물을 형성한다. 처리 동안, 재생 냉매 조성물의 하나 이상의 불순물 수준이 하나 이상의 미리 결정된 임계치 미만으로 감소된다.

[0273] 냉매를 재생하는 방법(300)이 도 3에 기술되어 있다. 블록 310에서, 비재생 냉매 조성물의 분석을 고객으로부터 입수한다. 블록 320에서, 분석에 기초하여 목표 조성물을 결정한다. 블록 330에서, 목표 조성물에 기초하여 하나 이상의 처리를 결정한다. 블록 340에서, 하나 이상의 처리를 수행하도록 구성된, 하나 이상의 처리 모듈을 포함하는 이동식 처리 유닛을 디스패칭한다. 블록 350에서, 비재생 냉매 조성물을 이동식 처리 유닛에 의해 처리하여 목표 조성물을 포함하는 재생 냉매 조성물을 형성한다. 일부 실시 형태에서, 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜, 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜, 트랜스-1-클로로-3,3,3-트라이플루오로프로펜(HCFO-1233zd(E)), 트랜스-다이클로로에틸렌, (Z)-1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 펜타플루오로에탄, 또는 1,1-다이플루오로메탄 중 적어도 하나를 포함한다. 일 실시 형태에서, 목표 조성물은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜을 포함한다.

[0274] 하기 실시예는 본 발명의 소정의 실시 형태를 예시하기 위해 제공되며 첨부된 청구범위의 범주를 제한하지 않아야 한다.

[0275] **실시예 1**

[0276] HFO-1234yf 냉매의 샘플을 비휘발성 잔류물에 대해 시험하였고 소정의 잔류물 수준(잔류물 > 100 중량 ppm)을 갖는 것으로 나타났다. 이러한 HFO-1234yf 샘플의 경우, 모든 냉매가 증발하였을 때에만 잔류물이 나타났으며,

따라서 잔류물은 경질 미립자 물질이 아니라 일종의 용해된 물질이었고 메시 스크린을 통해 제거할 수 없었다. 그러나, 잔류물은 냉매 증기상 중에서 제한된 용해도를 갖는 잔류물에 기초하여 냉매로부터 분리될 수 있다. HFO-1234yf 냉매의 증기상을 전달하기 위해 가스 압축기를 사용하여, 잔류물을 냉매로부터 분리할 수 있다. 냉매 가스는 새로운 용기로 이송되는 반면, 잔류물은 원래의 용기 내에 남겨진다. 원래의 용기 내에 남아 있는 힐(heel) 또는 냉매는 소각을 통해 파괴될 수 있다. 전형적으로, 증기 회수 공정은 냉매 조성물에 따라 "재생 냉매"의 약 80 내지 90% 수율을 초래한다. 냉매 증기를 이동시키거나 전달하는 데 사용되는 가스 압축기는, 재생되는 냉매의 가연성 및 압력에 기초하여 플루오르화 냉매를 적절하게 전달할 수 있는 임의의 유형의 오일-무함유 산업용 가스 압축기(수직 또는 수평)일 수 있다. 원한다면, 단일 단(stage) 또는 이중 단 압축기 또는 다수의 가스 압축기들의 조합을 사용하는 것이 가능하다.

[0277] 하기 규격을 갖는 코르크(Corken) 브랜드 단일 단(stage) 오일-무함유 산업용 가스 압축기를 사용하여, 하나의 ISO 용기로부터 세정되고 퍼징된 ISO 용기로 냉매를 이송하였다.

D-스타일 (단일-거리 피스(single-distance piece))		D491
행정(stroke), 인치 (mm)		3.0 (76.2)
피스톤 배출량, CFM (m <sup>3</sup> /hr)	400 rpm 에서	17.5 (29.7)
	825 rpm 에서	36.0 (61.2)
최대 작동 압력, psig (bar g)		335 (23.1)
최대 브레이크, 마력 (kW)		15 (11)
최대 배출 온도, °F (°C) <sup>b</sup>		350 (177)

[0278]

압축기를 최대 100℃의 온도 컷-아웃 설정을 갖도록 설정하였다.

[0279]

[0280] 증기 회수 공정으로부터의 데이터가 하기에 나타나 있다: 실시예 1

[0281]

초기 용기	초기 NVR	전달 컨테이너	최종 NVR
톤 탱크	56 ppm	톤 탱크	약 0 ppm

[0282]

재생 냉매 제품은 NVR이 50 중량 ppm 미만인 것으로 밝혀졌으며 냉매로서 사용하기에 허용가능한 것으로 결정되었다. 재생 냉매는 다양한 오염물 밀도를 설명하기 위해 NVR이 20 중량 ppm 미만이어야 한다. 이어서, 재생 냉매를 AHRI 700에 따라 분석하였고 HFO-1234yf에 요구되는 규격을 충족하는 것으로 결정하였으며, 이에 의해 재생 공정이 제품 순도, 수분, 산, 색 또는 다른 방출 특성에 영향을 미치지 않았음을 확인하였다.

[0283]

**실시예 2**

[0284]

냉매는 순수한 또는 기존의 블렌드를 다른 재료와 재블렌딩하여 새로운 블렌드, 또는 일부 경우에는 개선된 성능의 블렌드를 형성함으로써 가공될 수 있다. 이는 본 명세서에 언급된 다른 공정과 함께, 또는 냉매 블렌드의 조성이 목표 조성물을 충족하지 못하는 경우에 개별적으로 일어날 수 있다.

[0285]

제품 조성 변화를 달성하기 위한 블렌딩은, 임의의 바람직하지 않은 재료(고 MW 윤활제 또는 용해된 중합체, 예컨대 그리스(grease))가 원래의 용기 내에 "힐" 형태로 남겨지도록 재생 냉매가 전달되는 것을 필요로 한다. 성분 "A"로 표시된 재생 냉매는 (윤활제 또는 용해된 중합체를 함유하는) 바람직하지 않은 힐이 원래의 ISO의 증기 힐 부분에 남겨지도록 액체 전달될 수 있다. 이어서, 생성되는 블렌드가 새로운 규격을 충족하는 특성을 갖는 "A"와 "B"의 일부 조성물이 되도록, 새로운 미가공 성분 "B"를 새로운 ISO 용기에 첨가할 수 있다.

[0286]

**실시예 3:**

[0287]

더욱이, 재생 냉매로부터 수분을 제거하는 것이 바람직할 수 있다. 재생 냉매를 분자체(건조제)에 통과시켜 수분이 체 내에 포획되게 한다.

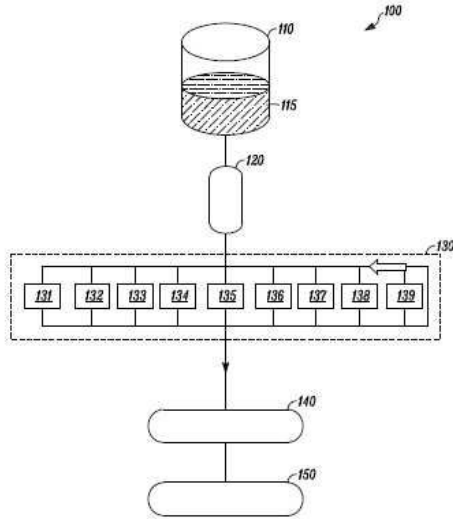
[0288]

본 발명이 하나 이상의 실시 형태를 참조하여 설명되어 있지만, 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고서 다양한 변화가 이루어질 수 있고 등가물이 그의 요소를 대신할 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다. 게다가, 본 발명의 본질적인 범주로부터 벗어나지 않고서 특정한 상황 또는 재료를 본 발명의 교시에 맞게 조정하기 위하여 많은 변경이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 발명의 수행용으로 고려되는 최적의 방식으로서 개시되는 특정 실시 형태에 한정되지 않으며, 본 발명은 첨부된 청구범위의 범주 내에 있는 모든 실시 형태를 포함하는 것으로 의도된다. 더욱이, 상세한 설명에서 확인되는 모든 수치 값은 정확한 값 및 대략적인 값 둘

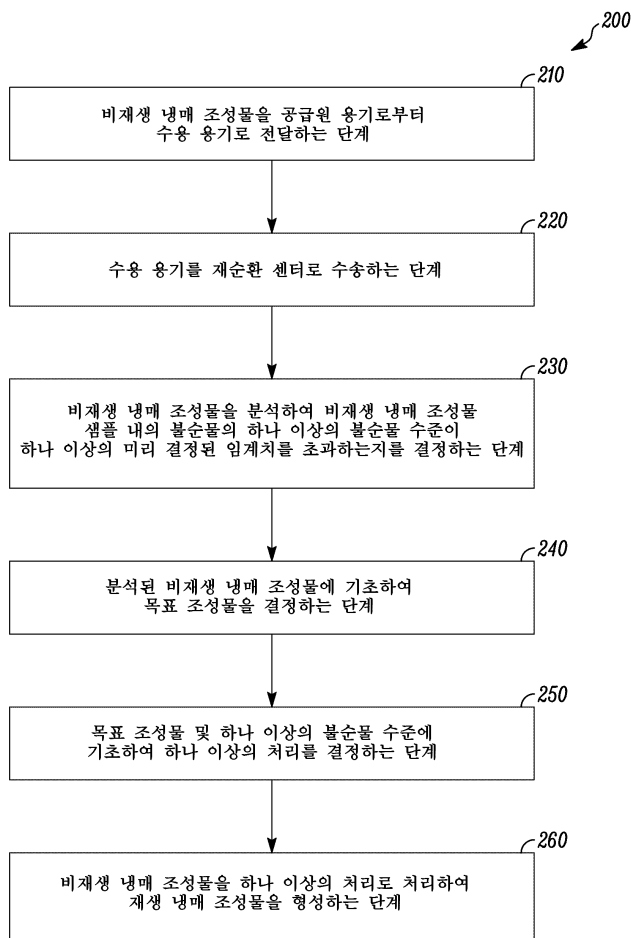
두가 명확히 확인되는 것처럼 해석될 것이다.

도면

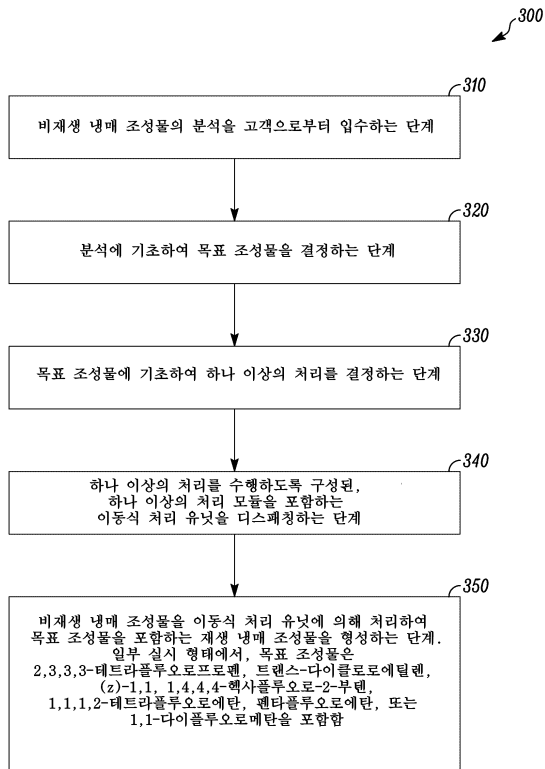
도면1



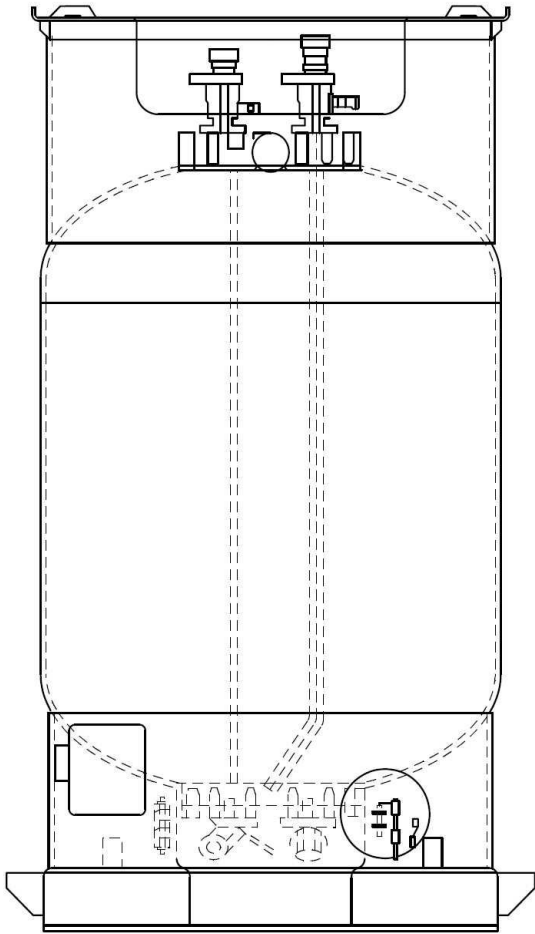
도면2



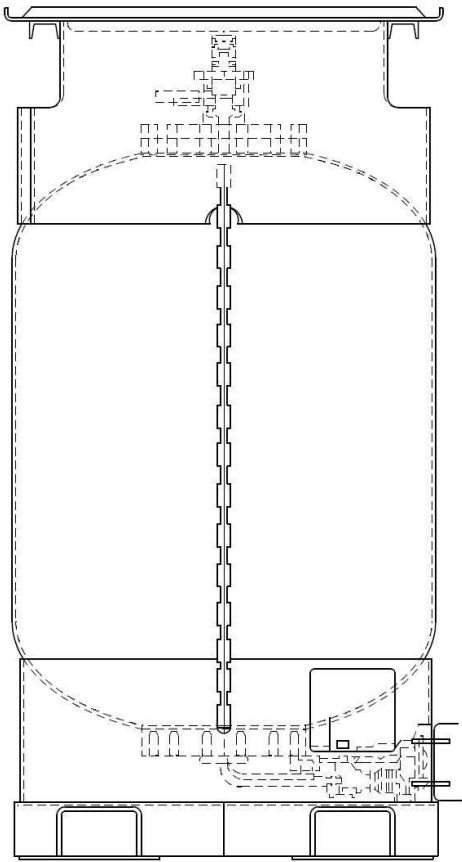
도면3



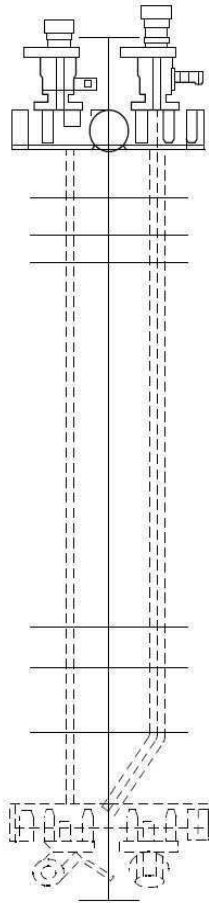
도면4



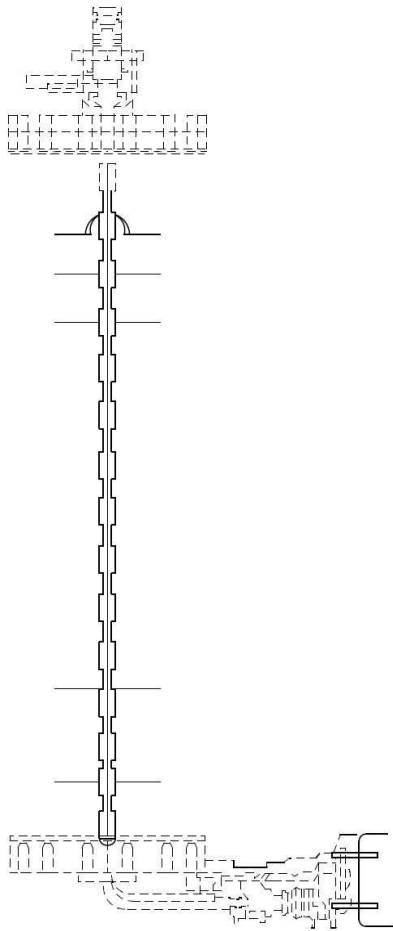
도면5



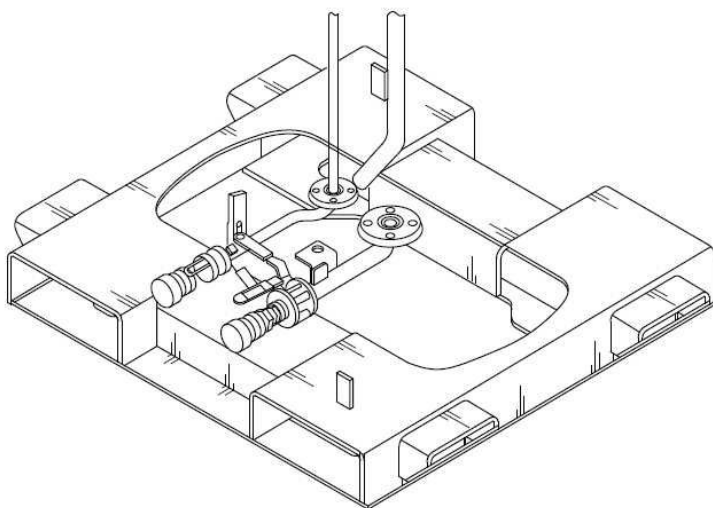
도면6a



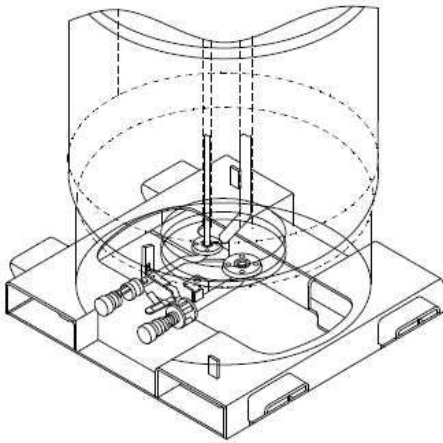
도면6b



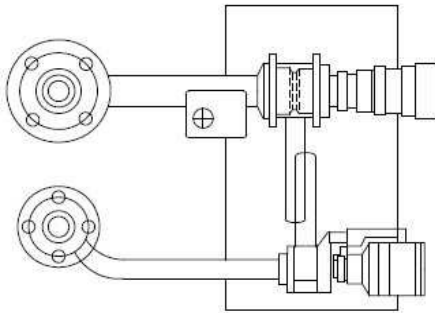
도면7



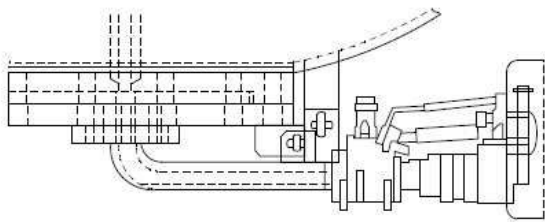
도면8



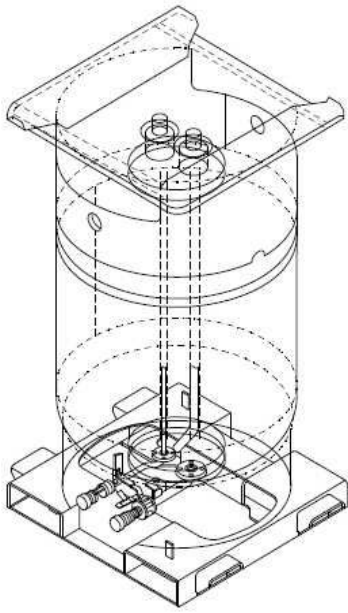
도면9



도면10



도면11



도면12

