



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0068897
 (43) 공개일자 2012년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07C 21/18 (2006.01) *C08J 9/06* (2006.01)
C09K 5/04 (2006.01) *B01D 11/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7008722

(22) 출원일자(국제) 2010년09월08일
 심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2012년04월04일

(86) 국제출원번호 PCT/US2010/048036

(87) 국제공개번호 WO 2011/031697
 국제공개일자 2011년03월17일

(30) 우선권주장
 61/240,786 2009년09월09일 미국(US)

(71) 출원인
허니웰 인터내셔널 인코포레이티드
 미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101

(72) 발명자
싱, 라지브 알.
 미국 뉴저지 07962-2245, 모리스타운, 피.오.박
 스 2245, 콜롬비아 로드 101, 허니웰 인터내셔널
 인코포레이티드 특허서비스 엠/에스 에이비/2비

(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **모노클로로트리플루오로프로펜 화합물과 조성물 및 이의 이용방법**

(57) 요 약

발포제를 포함하는 다양한 분야에서, 모노클로로트리플루오로프로펜을 다른 플루오로알켄, 하이드로카본; 하이드로플루오로카본(HFCs), 에테르, 알코올, 알데히드, 케톤, 메틸 프로메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 이상의 조합을 포함하는 하나 이상의 다른 성분과 함께 사용하는 다양한 용도가 개시된다.

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 트랜스- $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdE), 시스- $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdZ), 트랜스- $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CClH}$ (1233ydE), 시스- $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CClH}$ (1233ydZ), 트랜스- $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CClF}$ (1233zbE), 시스- $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CClF}$ (1233zbZ), 트랜스- $\text{CHF}_2\text{CCl}=\text{CHF}$ (1233xeE), 시스- $\text{CHF}_2\text{CCl}=\text{CHF}$ (1233xeZ), $\text{CH}_2\text{FCCl}=\text{CF}_2$ (1233xc), 트랜스- $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeE), 시스- $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeZ), $\text{CH}_2\text{C1CF}=\text{CF}_2$ (1233yc), $\text{CF}_2\text{C1CF}=\text{CH}_2$ (1233xf); 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜; 및
- (b) C1-C4 하이드로카본, 하이드로플루오로카본(HFCs), 에테르, 알코올, 알데히드, 케톤, 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 이산화탄소, 디메톡시메탄(DME), 상기 제 1 플루오로알켄과는 다른 제 2 플루오로알켄 및 이들의 어떠한 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택된 적어도 하나의 부가적인 성분을 포함하는 조성물.

청구항 2

모노클로로트리플루오로프로펜은 조성물에 상기 조성물의 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 존재하며, 적어도 하나의 부가적인 성분은 상기 조성물의 약 5중량% 내지 약 95중량%를 이루는 청구항 1의 조성물을 포함하는 발포제.

청구항 3

적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜은 조성물에 상기 조성물의 약 20중량% 내지 약 90중량%의 양으로 존재하며, 상기 적어도 하나의 부가적인 성분은 이소-펜탄, 노르말-펜탄, 시클로-펜탄, 부탄 및 이소-부탄 및 이들의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 하이드로카본을 약 15중량% 내지 약 85중량%를 포함하는 청구항 1의 조성물을 포함하는 발포제.

청구항 4

적어도 하나의 부가적인 성분은 메틸포르메이트, 물, CO_2 , 2-에틸-1-헥사놀, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌 및 디메톡시메탄으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 청구항 1의 조성물을 포함하는 발포제.

청구항 5

모노클로로트리플루오로프로펜은 트랜스-1,1,1-트리플루오로, 3-클로로-프로펜(트랜스 HFCO-1233zd) 및 시스-1,1,1-트리플루오로, 3-클로로-프로펜(시스 HFCO-1233zd)의 조합을 시스:트랜스를 약 30:70 내지 약 5:95의 중량비로 포함하는 청구항 1의 조성물을 포함하는 발포제.

청구항 6

적어도 하나의 부가적인 성분은 적어도 하나의 플루오로알켄, 적어도 하나의 HFC, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 청구항 1의 조성물을 포함하는 에어로졸.

청구항 7

적어도 하나의 부가적인 성분은 적어도 하나의 플루오로알켄, 적어도 하나의 HFC, 적어도 하나의 C1-C4 알코

을, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌 및 이들의 조합을 포함하는 청구항 1의 조성물을 포함하는 용매 조성물.

청구항 8

(a) 트랜스CF₃CH=CC1H(1233zdE), 시스CF₃CH=CC1H(1233zdZ), 트랜스CHF₂CF=CC1H(1233ydE), 시스CHF₂CF=CC1H(1233ydZ), 트랜스CHF₂CH=CC1F(1233zbE), 시스CHF₂CH=CC1F(1233zbZ), 트랜스CHF₂CC1=CHF(1233xeE), 시스CHF₂CC1=CHF(1233xeZ), CH₂FCC1=CF₂(1233xc), 트랜스CHFC1CF=CFH(1233yeE), 시스CHFC1CF=CFH(1233yeZ), CH₂C1CF=CF₂(1233yc), CF₂C1CF=CH₂(1233xf); 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜; 및

(b) 윤활제, 안정화제, 금속 불활성제(metal passivators), 부식 억제제, 인화성 억제제, 트리클로로플루오로메탄(CFC-11), 디클로로디플루오로메탄(CFC-12), 디플루오로메탄(HFC-32), 펜타플루오로에탄(HFC-125), 1,1,2,2-테트라플루오로에탄(HFC-134), 1,1,1,2-테트라플루오로에탄(HFC-134a), 디플루오로에탄(HFC-152a), 1,1,1,2,3,3,3-헵타플루오로프로판(HFC-227ea), 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236fa), 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판(HFC-245fa), 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄(HFC-365mfc), 물, CO₂ 및 이들이 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 부가적인 성분을 포함하는 조성물.

청구항 9

조성물이 적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜을 적어도 약 50중량% 포함하는 청구항 8의 조성물을 포함하는 열전달 유체.

청구항 10

적어도 하나의 알카로이드(alkaloid)를 함유하는 물질을 트랜스CF₃CH=CC1H(1233zdE), 시스CF₃CH=CC1H(1233zdZ), 트랜스CHF₂CF=CC1H(1233ydE), 시스CHF₂CF=CC1H(1233ydZ), 트랜스CHF₂CH=CC1F(1233zbE), 시스CHF₂CH=CC1F(1233zbZ), 트랜스CHF₂CC1=CHF(1233xeE), 시스CHF₂CC1=CHF(1233xeZ), CH₂FCC1=CF₂(1233xc), 트랜스CHFC1CF=CFH(1233yeE), 시스CHFC1CF=CFH(1233yeZ), CH₂C1CF=CF₂(1233yc), CF₂C1CF=CH₂(1233xf); 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜과 접촉시켜서 상기 물질을 용매추출하는 단계를 포함하는 용매추출방법.

청구항 11

트랜스CF₃CH=CC1H(1233zdE), 시스CF₃CH=CC1H(1233zdZ), 트랜스CHF₂CF=CC1H(1233ydE), 시스CHF₂CF=CC1H(1233ydZ), 트랜스CHF₂CH=CC1F(1233zbE), 시스CHF₂CH=CC1F(1233zbZ), 트랜스CHF₂CC1=CHF(1233xeE), 시스CHF₂CC1=CHF(1233xeZ), CH₂FCC1=CF₂(1233xc), 트랜스CHFC1CF=CFH(1233yeE), 시스CHFC1CF=CFH(1233yeZ), CH₂C1CF=CF₂(1233yc), CF₂C1CF=CH₂(1233xf); 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되는 적어도 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜으로 부터 촉매의 임자를 침전시키는 단계(precipitating)를 포함하는 고체 담체 상에 촉매를 디포지팅(depositing)하는 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 출원은 2009.9.9일자로 출원된 미국 가특허출원(Provisional Patent Application) 제 61/240,786호의 우선권을 주장한 출원이다.

[0002]

미국 국내단계에서만 다음의 추가적인 우선권을 주장한다. 본 출원은 또한, 현재 계류 중이며, 본 명세서에 전체가 참고문헌으로 포함된 2009.1.10일자로 출원된 미국 특허출원 제 12/351,807의 일부계속출원에 대한 우선권을 주장한 출원이다. 본 출원은 또한, 본 명세서에 참고문헌으로 포함되고 일부계속출원인 다음의 미국 특허출원 각각에 대한 우선권을 주장한다: 2003.10.27일자로 출원된 미국 출원 제 10/694,273 (현재, 미국 특허 제7,534,366); 현재 포기된, 2003.10.27일자로 출원된 미국특허출원 10/695,212의 계속출원으로 현재 계류 중인 2006.3.20일자로 출원된 미국특허출원 11/385,259; 2003.10.27일자로 출원된 미국특허출원 10/694,272 (현재 미국특허 제7,230,146); 2004.4.29일자로 출원된 미국특허출원 10/837,525(현재 미국특허 제7,279,451)의 분할출원인 2007.8.29일자로 출원된 미국특허출원 10/847,192(현재 미국특허 제7,046,871); 현재 계류 중인 2006.6.26일자로 출원된 미국특허출원 11/475,605, 현재 계류 중이며, 2007.11.25일자로 출원된 미국 가출원 제 60/989,997의 우선권을 주장하여 2008.11.21일자로 출원된 미국 특허출원 12/276,137 및 현재 계류 중이며, 2006.6.26일자로 출원된 미국 특허출원 11/474,887 및 2007.3.21일자로 출원된 PCT 출원 PCT/US07/64570.

[0003]

본 발명은 다양한 적용처, 특히 열 전달 시스템(heat transfer system), 예컨대, 냉장 시스템(refrigeration systems), 발포제(blowing agents), 발포 조성물(foamable compositions), 포움(foam, 발포체) 및 발포체로 제조된 물품, 용매, 에어로졸, 프로펠런트(propellants) 및 클리닝 조성물을 포함하는 다양한 적용처에 유용한 조성물, 방법 및 시스템에 관한 것이다. 바람직한 견지에서, 본 발명은 적어도 하나의 모노클로로트리플로오로프로펜을 포함하는 이러한 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0004]

플루오로카본 베이스 유체는 에어 컨디셔닝, 열 펌프, 냉장 시스템과 같은 시스템에서 동작 유체(working fluid)로서, 에어로졸 프로펠런트(aerosol propellants), 발포제, 열전달 메디아, 가스 유전체(gaseous dielectrics)로서 사용되는 것으로 포함하는 많은 상업 및 산업 적용처에 광범위하게 사용된다. 이러한 적용처에 이제까지 사용되어 왔던 조성물 중 일부의 사용과 관련된 비교적 높은 지구 온난화 가능성을 포함하는 특정한 우려되는 환경 문제로 인하여, 오존파괴지수가 낮거나 혹은 심지어 제로인 유체, 예컨대 하이드로플로오로카본("HFCs")의 사용이 바람직한 것으로 부상되었다. 따라서, 클로로플로오로카본("CFCs") 혹은 하이드로클로로플로오로카본("HCFCs")를 함유하지 않는 유체(fluids)를 사용하는 것이 바람직하다. 나아가, 일부 HFC 유체는 이와 관련된 비교적 높은 지구온난화 지수를 가지며, 사용 특성과 관련하여 원하는 성능을 유지하면서 가능한 한 낮은 지구온난화 지수를 갖는 하이드로플로오로카본 혹은 다른 플루오르화된 유체를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 끓음 및 증발시에 실질적으로 분별되지 않는 단일 성분 유체 혹은 유사 공비(azeotrope-like) 혼합물의 사용이 특정한 환경에 바람직하다.

[0005]

특정한 플로오로카본이 수년간 많은 적용처에서 많은 열 교환 유체, 예컨대 냉동제(refrigeration agent)에 바람직한 성분이었다. 예를들어, 플로오로알칸, 예컨대 클로로플로오로메탄 및 클로로플루오로에탄 유도체가 이를 특유의 화학적 및 물리적 특성의 조합으로 인하여 에어 컨디셔닝 및 열 펌프 적용을 포함하는 적용처에 냉동제로 광범위하게 사용되어 왔다. 증기 압축 시스템에 통상적으로 사용되는 많은 냉동제(refrigeration agent)는 단일 성분 유체이거나 혹은 공비 혼합물이다.

[0006]

상기 제안한 바와 같이, 근래에 지구 대기층 및 기후에 대한 잠재적인 손상에 대한 우려가 증대되고 있으며, 특정한 염소-계 화합물은 이러한 점에서 특히 문제시되는 것으로 확인되었다. 열 전달 시스템, 예컨대 냉동 및 에어-컨디셔닝 시스템에 동작 유체(working fluid)로 염소-함유 조성물(예컨대 클로로플로오로카본, CFC's), 하이드로클로로플로오로카본(HCF's) 등)을 사용하는 것이 많은 이러한 화합물과 관련된 오존-파괴 특성으로 인하여 바람직하지 않게 되었다. 따라서, 이제까지 이러한 적용처 및 다른 적용처에 사용되어 온 상기한 조성물에 대한 매력적인 대체물인 새로운 플루오로카본 및 하이드로플로오로카본 화합물에 대한 필요가 증가되고 있다. 예를들어, 염소-함유 화합물을 오존층을 파괴시키지 않는 염소-미함유 화합물, 예컨대 하이드로플로오로카본(HFC's)으로 대체하여 염소-함유 시스템, 예컨대 발포제 시스템 혹은 냉장 시스템을 개장하는 것

바람직하게 되었다. 특히, 일반적인 산업 및 특히 산업 중 열전달(heat transfer) 및 발포제 부분에서 CFCs 및 HCFCs에 대한 대안으로 제공될 수 있으며, 환경적으로 더 안전한 대체물로 여겨지는 새로운 플로오로카본 베이스 혼합물을 계속하여 찾고 있다. 그러나, 많은 경우에, 어떠한 잠재적인 대체물이 또한, 광범위하게 사용되는 많은 이러한 물질에 존재하는 이러한 특성, 예컨대 우수한 열전달특성, 적합한 화학적 안정성, 낮은-혹은 비-독성, 불연성(non-flammability) 및/또는 윤활 상용성(lubricant compatibility) 및 발포제로 사용되는 경우에 다른 바람직한 발포 특성을 지녀야 한다.

[0008] 본 출원인들은 윤활 상용성이 많은 적용처에서 특히 중요하다는 것을 알아내었다. 보다 상세하게는, 대부분의 냉장 시스템에서 사용되는 압축기 유니트(compressor unit)에 사용되는 윤활제와 상용될 수 있는 냉동 유체(refrigeration fluid)가 매우 바람직하다. 유감스럽게도 HFC들을 포함하는 많은 염소 미함유 냉동 유체들은 CFC들 및 HFC들과 함께 전통적으로 사용되었던 윤활제 종류, 예를 들면, 미네랄 오일, 알킬벤젠 또는 폴리(알파-올레핀)에 상대적으로 덜 녹고/녹거나 비흔합(immissible)된다. 압축 냉장, 에어 컨디셔닝 및/또는 열 펌프 시스템 내에서 바람직한 수준의 효율로 작동하는 냉동 유체-윤활제의 조합을 위해서, 상기 윤활제는 넓은 작동 온도 범위에서 냉동 용액에 충분히 용해되어야만 한다. 이러한 용해성은 윤활제의 점도를 낮추고, 시스템을 통과하여 보다 쉽게 흘러갈 수 있도록 해준다. 이러한 용해성이 결여되면, 윤활제는 냉장(냉동), 에어-컨디셔닝 또는 열 펌프 시스템의 증발기의 코일 내와 다른 부분에 머물게 되고, 그 결과 시스템 효율이 감소한다.

[0009] 사용 효율과 관련하여, 냉매 열역학 성능 또는 에너지 효율에서의 손실은 전기 에너지에 대한 사용량 증가에서 발생하는 화석 연료 사용의 증가로 인해 이차적인 환경 영향을 가져올 수 있음을 인식하는 것이 중요하다.

[0010] 또한, 일반적으로 CFC 냉매 및 발포제 대체물들을 증기 압축 기술 및 포움 발생 시스템(foam generating systems)과 같은 통상의 시스템에 대한 큰 기술적 변화 없이 사용할 수 있는 것이 바람직한 것으로 여겨진다.

[0011] 예를들어, 열가소성 재료 및 열경화성 재료와 같은 통상의 발포된 재료를 제조하는 방법 및 조성물은 오래전부터 알려져 있었다. 이를 방법 및 조성물은 중합체 매트릭스에 발포 구조를 형성하기 위해 전형적으로 사용되는 화학적 및/또는 물리적 발포제이다. 이러한 발포제로는 예를들어, 아조 화합물, 다양한 휘발성 유기 화합물(VOCs) 및 클로로플루오로카본(CFCs)을 포함한다. 전형적으로, 화학적 발포제는 질소, 카본 디옥사이드 혹은 카본 모노옥사이드와 같은 가스를 방출시키는 원인이 되는 중합체 매트릭스를 형성하는 물질과의 화학적 반응(일반적으로 예정된 온도/압력에서)을 포함하는 일부 형태의 화학적 변화를 겪게 된다. 가장 빈번하게 사용되는 화학적 발포제 중 하나는 물이다. 전형적으로 물리적 발포제는 중합체 혹은 중합체 전구체 물질에 용해되며 그 후에, 부피 팽창하여 (다시 예정된 온도/압력에서) 발포 구조의 형성에 기여한다. 화학적 발포제(blowing agents)가 열가소성 발포체(foam)에 물리적 발포제 대신에 혹은 물리적 발포제와 함께 사용될 수 있으나, 물리적 발포제가 열가소성 발포체에 주로 사용된다. 예를들어, 폴리비닐클로라이드-베이스 발포체 형성에 화학적 발포제를 사용하는 것은 알려져 있다. 열경화성 발포체에 화학적 발포제 및/또는 물리적 발포제를 사용하는 것은 일반적이다. 물론, 특정한 화합물 및 이를 포함하는 조성물이 동시에 화학적 발포제 및 물리적 발포제를 구성할 수도 있다.

[0012] 과거에는 CFCs가 경질(rigid) 및 가요성(연질, flexible) 폴리우레탄 및 폴리이소시아누레이트 발포체와 같은 이소시아네이트-베이스 발포체의 제조에 표준 발포제로 통상적으로 사용되었다. 예를들어, CCl_3F (CFC-11)과 같은 CFC 물질로 구성되는 조성물이 표준 발포제였다. 그러나, 이러한 물질의 대기권으로의 방출이 성충권에서 오존층을 파괴하므로 이러한 물질의 사용이 국제적 조약에 의해 금지되었다. 그 결과, 순수한 CFC-11이 이소시아네이트-베이스 발포체 및 폐놀 발포체와 같은 열경화성 발포체의 형성에 표준 발포제로서 더 이상 일반적으로 사용되지 않게 되었다.

[0013] 인화성은 많은 분야에서 또 다른 중요한 특성이다. 즉, 많은 적용처, 특히 열 전달 및 발포제 분야에서 저-인

화성 혹은 비인화성(불연성)인 조성물을 사용하는 것이 중요하거나, 또는 필수적인 것이라고 여겨진다. 따라서, 비인화성 (nonflammable)인 조성물, 화합물을 사용하는 것이 종종 유리하다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "비인화성 (nonflammable)"이라는 용어는 본 발명에 참조로 편입된, ASTM 기준 E-681 (2002)에 따라 측정하여 비인화성인 것으로 결정된 화합물 또는 조성물을 말한다. 유감스럽게도, 다른 면에서는 냉매 혹은 발포체 발포제 조성물로 사용되기에 적합한 많은 HFC가 비인화성이 아니다. 예를 들면, 플루오로알칸 디플루오로에탄(HFC-152a) 및 플루오로알켄 1,1,1-트리플루오로프로펜(HFO-1243zf)은 각각 인화성이며, 그 결과 많은 분야에서 사용될 수 없다.

[0014] 고 플루오로알켄, 즉, 적어도 5개의 탄소 원자를 갖는 플루오르-치환 알켄들을 냉매로 사용하는 것이 제안되었다. 미국 특허 제 4,788,352-Smutny는 최소 일정 정도의 불포화를 갖는 플루오르화된 C₅ 내지 C₈ 화합물의 제조에 대하여 개시하고 있다. Smutny 특허는 이러한 고 올레핀들이 다양한 화학 반응에서 냉매, 살충제, 유전체 유체, 열 전달 유체, 용매 및 중간체로서 유용성을 갖는 것으로 알려져 있음을 개시하고 있다.(컬럼 1, 11 ~ 22줄 참조).

[0015] 비교적 인화성인 물질의 다른 예는 플루오르화된 에테르 1,1,2,2-테트라플루오로에틸 메틸 에테르(이는 HFE-254pc 혹은 또한 때때로 HFE-254cb로 칭하여진다.)이며, 이는 약 5.4% 내지 약 24.4%의 가연한계(a flammability limit) (vol%)를 갖는 것으로 측정되었다. 상기 일반적인 타입의 플루오르화 에테르는 본 명세서에 참고로 포함된 U.S. 특허 제 5,137,932 (Beheme 등)에 발포제로 사용되는 것으로 개시되어 있다.

[0016] U.S. 특허 5,900,185 (Tapscott)에는 발포체 발포제를 포함하는 특정한 물질의 인화성(인화성) 감소에 브롬-함유 할로카본 첨가제를 사용하는 것으로 제시되어 있다. 상기 특허에서 상기 첨가제의 특징은 높은 효율 및 짧은 대기 중에서의 수명, 즉, 낮은 오존파괴 지수(ODP) 및 낮은 지구 온난화 지수(GWP)이다.

[0017]

[0018] Smutny 및 Tapscott에 기술되어 있는 올레핀은 특정한 단점을 갖는 것으로 여겨진다. 예를 들어, 이들 화합물 중 일부는 기재, 특히 범용 플라스틱, 예컨대 아크릴 수지 및 ABS 수지를 공격하는 경향이 있다. 더욱이, Smutny에 기술되어 있는 고 올레핀 화합물은 Smutny에 기술되어 있는 살충활성 결과로 발생될 수 있는 이러한 화합물의 잠재적인 독성 수준으로 인하여 특정한 적용처에는 또한 바람직하지 않을 수 있다. 또한, 이러한 화합물은 특정한 적용처에 냉매로 사용하기에는 너무 높은 끓는점을 가질 수 있다.

[0019] 브로모플루오로메탄 및 브로모클로로플루오로메탄 유도체, 특히 브로모트리플루오로메탄(Halon 1301) 및 브로모클로로디플로오로메탄(Halon 1211)은 비행기 객실 및 컴퓨터실과 같은 밀폐된 공간에서 소화제(fire extinguishing agent)로 사용되는 것으로 널리 알려져 있다. 그러나, 다양한 할론(halons)의 사용은 이들의 높은 오존 파괴성으로 인하여 사용이 중단되었다. 더욱이, 할론은 사람이 있는 곳에 종종 사용되므로, 적합한 대체제는 진압(suppress) 혹은 소화에 필요한 농도로 사람에게 안전하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 따라서, 출원인은 상기한 하나 이상의 단점이 없이, 증기 압축 가열 및 냉장 시스템 및 방법을 포함하는 다양한 적용처에 잠재적으로 사용될 수 있는 조성물, 특히 열 전달 조성물, 소화(fire extinguishing)/화재 진압(suppression) 조성물, 발포제, 용매 조성물, 프로펠런트(propellants), 클리닝 조성물 및 상용화제(compatabilizing agents)의 필요를 인식하게 되었다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 출원인들은 상기한 필요성 및 다른 필요성이 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜, 바람직하게는 다음 화합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 화합물을 포함하는, 열 전달 조성물, 발포제 조성물, 포움(발포체, foam) 및 포움 예비혼합물(premixes), 용매 조성물, 프로펠런트, 클리닝 조성물 및 상용화제를 포함하는 조성물에 의해 만족될 수 있음을 알아내었다:

[0022] 트랜스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdE);

[0023] 시스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdZ);

[0024] 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CClH}$ (1233ydE);

[0025] 시스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CClH}$ (1233ydZ);

[0026] 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CClF}$ (1233zbE);

[0027] 시스 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CClF}$ (1233zbZ);

[0028] 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CCl}=\text{CHF}$ (1233xeE);

[0029] 시스 $\text{CHF}_2\text{CCl}=\text{CHF}$ (1233xeZ);

[0030] $\text{CH}_2\text{FCCl}=\text{CF}_2$ (1233xc);

[0031] 트랜스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeE);

[0032] 시스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeZ);

[0033] $\text{CH}_2\text{C1CF}=\text{CF}_2$ (1233yc);

[0034] $\text{CF}_2\text{C1CF}=\text{CH}_2$ (1233xf); 및

[0035] 이들의 둘 이상의 조합.

[0036] 상기한 바와 같이, 이러한 모든 화합물은 본 발명의 특정한 측면에서 사용될 수 있도록 조절될 수 있다. 본 발명의 조성물 및 방법에 바람직한 화합물은 다음의 특성을 하나 이상, 그리고 바람직하게는 모두 나타내는 것이 바람직하다: 화학적 안정성; 실질적으로 오존 파괴 지수(ozone depletion potential, ODP)가 없음; 통상의 오염물질, 특히, 미네랄 오일 및/또는 실리콘 오일과의 비교적 높은 혼합성; 저-인화성 혹은 비인화성; 낮은 독성 혹은 무독성; 및 낮은 지구 온난화 지수(global warming potential, GWP) 혹은 지구온난화 지수 없음.

[0037] 본 발명의 조성물에 사용하기에 바람직한 화합물은 동시에 몇 가지의 이러한 바람직한 유용한 특성을 가짐을 발견하였다. 보다 특히, 상기 바람직한 화합물은 실질적으로 오존 파괴 가능성이 없으며, 특히, 바람직하게는 약 0.5이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 0.25 이하, 가장 바람직하게는 약 0.1이하의 ODP; 약 150이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 50이하의 GWP를 갖는다. 많은 바람직한 구현에서, 본 발명의 화합물은 약 10°C 내지 약 60°C 그리고 보다 더 바람직하게는 약 15°C 내지 약 50°C 그리고 보다 더 바람직하게는 약 10°C 내지 약 25°C의 기준끓는점(normal boiling point)을 갖는다. 또한, 상기 화합물이 인화점 방법(flash point method), 예를 들어, ASTM-1310-86 "태그 오픈-컵 장치를 이용한 액체의 인화점(Flash point of liquids by tag Open-cup apparatus)"으로 측정되는 인화점을 갖지 않으며, 약 100일 이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 50일 이하의 대기체류시간(atmospheric lifetime)을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 바람직한 화합물은 20wt%를 초과하는 미네랄 오일 및/또는 실리콘 오일과 혼합될 수 있으며, 보다 바람직하게는 적어도 약 80:20 내지 약 20:80 중량비 범위이며, 보다 더 바람직하게는 실질적으로 모든 범위에서 혼합될 수 있다.

- [0038] 본 발명의 바람직한 화합물은 비교적 낮은 독성치를 나타낸다. 본 명세서에서 사용된, ODP는 본 명세서에 참고로 포함된 세계기상연합(World Meterological association) 보고서인 "오존파괴의 과학적 평가(Scientific Assessment of Ozone Depletion)"에 규정된 것이다. 본 명세서에서 사용된 GWP는 본 명세서에서 사용된, "GWP"는 이산화탄소에 관한 것이고 100년의 시간적 조망 (100-year time horizon)에 대하여 규정되며, 상기한 ODP에 대한 참고문헌에 규정된 것이다. 본 명세서에서 사용된, 혼화성(miscibility)은 이 기술분야의 기술자에게 알려져 있는 바와 같이, 두가지의 액체가 서로 혼합되는 경우에, 상 형성(phase formation) 또는 상 분리(phase separation)의 가시적 관찰로 측정된다.
- [0039] 따라서, 본 발명의 조성물은 일반적으로 클리닝 및 오염 물질 제거 분야와 같은 많은 다른 타입을 포함하는 많은 다른 분야에 사용하기에 매우 바람직한 물성 및 특성을 갖는다.
- [0040] 특정한 구현에서, 본 발명의 모노클로로트리플루오로프로펜은 하기 화학식 I을 갖는 하나 이상의 다른 플루오르화 올레핀(이하, 제한하는 의미는 아니지만 편의상 "부가적인 플루오로알켄"이라 한다)과 함께 사용될 수 있다:
- [0041] $\text{XCF}_z\text{R}_{3-z}$ (I)
- [0042] 식 중, X는 C_2 , C_3 , C_4 혹은 C_5 불포화, 치환 또는 비치환, 라디칼이며, 각각의 R은 독립적으로 Cl , F , Br , I 또는 H 이며, z는 1 내지 3이며, 이러한 화합물은 모노클로로트리플루오로프로펜은 아니다. 특히 바람직한 구현에서, 본 발명의 부가적인 플루오로알켄은 적어도 네(4)개의 할로겐 치환체를 가지며, 이중 최소 3개는 F이다. 바람직한 구현에서, 치환체 중 어느 것도 Br 이 아니다. 특히 바람직한 구현에서, 화학식 I의 화합물은 각각의 비-말단 불포화 탄소가 최소 하나의 할로겐 치환체, 보다 바람직하게는 염소 및 불소로 부터 선택된 적어도 하나의 치환체를 가지며, 특히 바람직한 특정 구현은 적어도 3개의 불소를 갖는 화합물 그리고 바람직하게는 탄소 3개인 화합물을 포함한다.
- [0043] 특히 바람직한 구현, 특히, 열 전달 조성물, 발포제 조성물, 용매 조성물 및 클리닝 조성물을 포함하는 구현에서, 화학식 I의 화합물은 z가 1 또는 2인 탄소 3개의 올레핀이다. 따라서, 특정한 구현에서, 화학식 I의 화합물은 화학식 (IA)의 화합물을 포함한다:
- [0044] $\text{CF}_w\text{H}_{2-w}=\text{CR}-\text{CF}_z\text{R}_{3-z}$ (IA)
- [0045] 식중, 각각의 R은 독립적으로 Cl , F , Br , I 혹은 H 이며, w는 1 또는 2이며, z는 1 또는 2이다.
- [0046] 특히 바람직한 화학식 IA의 화합물에서, 각각의 R은 F 혹은 H이며, 이들의 예는 다음과 같다:
- [0047] $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{CH}_2\text{F}$ (HFO-1234yc);
- [0048] $\text{CF}_2=\text{CH}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234zc);
- [0049] 트랜스- $\text{CHF}=\text{CF}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234ye(E)); 및
- [0050] 시스- $\text{CHF}=\text{CF}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234ye(Z)).
- [0051] 최소 하나의 Br 치환체가 존재하는 화학식 IA의 구현에서, 상기 화합물이 수소를 포함하는 않는 것이 바람직하다. 이러한 구현에서, Br 치환체가 불포화 탄소에 있는 것이 일반적으로 바람직하며, Br 치환체가 비-말단 불포화 탄소에 있는 것이 보다 더 바람직하다. 이러한 종류의 특히 바람직한 구현은 $\text{CF}_3\text{CBr}=\text{CF}_2$ 이며, 이의 모든 이성질체를 또한 포함한다.

[0052] 특정 구현에서, 화학식 I의 부가적인 플루오로알켄 화합물이 3 내지 5개의 불소 치환체를 가지며, 다른 치환체는 존재하거나 혹은 존재하지 않는, 프로펜, 부텐, 펜텐 및 헥센을 포함하는 것이 매우 바람직하다. 특히 바람직한 구현에서, R은 Br이 아니며, 바람직하게 상기 불포화 라디칼은 Br 치환체를 포함하지 않는다. 프로펜 중, 테트라플루오로프로펜(HFO-1234)가 특정 구현에서 특히 바람직하다.

[0053] 특히, 출원인은 이러한 화합물이 적어도 화합물 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CF}_2$ (HFO-1225zc)에 비하여 비교적 독성이 낮음을 발견하였으므로, 특정 구현에서, 펜타플루오로프로펜이 바람직하며, 이로는 특히, 말단 불포화 탄소에 수소 치환체를 갖는 펜타플루오로프로펜류, 예컨대 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFH}$ (HFO-1225yeZ 및/또는 yeE)를 포함한다.

[0054] 부텐 중에는, 플루오로클로로부텐이 특정 구현에서 특히 바람직하다.

[0055] 본 명세서에서 사용된 용어 "HFO-1234"는 모든 테트라플루오로프로펜을 말한다. 테트라플루오로프로펜 중에는 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234yf), 시스- 및 트랜스-1,1,1,3-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234ze) 모두, $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{CH}_2\text{F}$ (HFO-1234yc), $\text{CF}_2=\text{CH}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234zc), 트랜스- $\text{CHF}=\text{CF}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234ye(E)), 및 시스- $\text{CHF}=\text{CF}-\text{CF}_2\text{H}$ (HFO-1234ye(Z))가 포함된다. 본 명세서에서 용어 HFO-1234ze는 시스- 혹은 트랜스-형에 관계없이 1,1,1,3-테트라플루오로프로펜을 말하는 것으로 사용된다. 용어 "시스HFO-1234ze" 및 "트랜스HFO-1234ze"는 각각 1,1,1,3-테트라플루오로프로펜의 시스- 및 트랜스-형을 기술하는 것으로 사용된다. 따라서, 용어 "HFO-1234ze"는 그 범위에 시스HFO-1234ze, 트랜스HFO-1234ze, 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 포함한다. 본 명세서에서 용어 HFO-1234ye는 시스- 혹은 트랜스-형에 관계없이 1,2,3,3-테트라플루오로프로펜 ($\text{CHF}=\text{CF}-\text{CF}_2\text{H}$)을 말하는 것으로 일반적으로 사용된다. 용어 "시스HFO-1234ye" 및 "트랜스HFO-1234ye"는 각각 1,2,3,3-테트라플루오로프로펜의 시스- 및 트랜스-형을 기술하는 것으로 사용된다. 따라서, 용어 "HFO-1234ye"는 그 범위에 시스HFO-1234ye, 트랜스HFO-1234ye, 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 포함한다.

[0056] 본 명세서에서 용어 "HFO-1225"는 모든 펜타플루오로프로펜을 칭하는 것으로 사용된다. 이러한 분자에는 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로펜 (HFO-1225yez), 이들의 시스- 및 트랜스-형 모두가 포함된다. 따라서, 상기 용어 HFO-1225yez는 시스- 혹은 트랜스-형에 관계없이 1,1,1,2,3 펜타플루오로프로펜을 칭하는 것으로 일반적으로 사용된다. 따라서, 용어 "HFO-1225yez"는 그 범위에 시스HFO-1225yez, 트랜스HFO-1225yez, 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 포함한다.

[0057] 특히 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 최소 하나의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물 및 테트라플루오로프로펜을 포함하는 적어도 하나의 부가적인 플루오로화 올레핀을 포함하며, 이를 각각은 조성물에 약 20중량% 내지 약 80중량%, 보다 바람직하게는 약 30중량% 내지 약 70중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 40중량% 내지 약 60중량%의 양으로 존재한다.

[0058] 본 발명은 또한, 본 발명의 조성물을 이용하는 방법 및 시스템을 제공하는 것이다. 일견지에서, 상기 방법은 현존하는 열전달 장치를 개장하고(retrofitting), 현존하는 열 전달 시스템내의 현존하는 열 전달 유체를 대체하는 방법 및 시스템을 포함한다. 다른 구현에서, 본 발명의 조성물은 발포체(foam), 발포체 발포, 발포체 형성, 및 발포체 예비혼합물, 용매화(solvating), 클리닝, 풍미(flavor) 및 향기 추출 및/또는 전달, 에어로졸 발생, 비-에어로졸 프로펠런트 및 팽창제(inflating agents)에 사용된다.

발명의 효과

[0059] 본 발명의 특정한 조성물은 예를들어, 열 전달 적용, 포움(발포체) 및 발포제 적용, 프로펠런트(propellant)

적용, 분사 조성물 적용, 멸균 적용(sterilization applications), 에어로졸 적용, 상용화제 적용(compatibilizer application), 방향(fragrance) 및 풍미(flavor) 적용, 용매 적용, 클리닝 적용, 팽창제 적용 등 관련된 방법 및 조성물에 사용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060]

A. 조성물

[0061]

본 발명의 조성물은 많은 중요한 이유로 이로운 특성을 갖는 것으로 여겨진다. 예를들어, 출원인은 적어도 일부는 수학적 모델링에 근거하여, 본 발명의 바람직한 조성물이 일부 다른 할로겐화 종류에 비하여 오존 파괴에 대한 기여가 무시할 수 있을 정도이므로 대기 화학에 실질적으로 부정적인 영향을 미치지 않을 것으로 생각한다. 따라서, 본 발명의 바람직한 조성물은 오존 파괴에 실질적으로 기여하지 않는 이점을 갖는다. 또한, 바람직한 조성물은 현재 사용되고 있는 많은 하이드로플루오로알кан에 비하여 실질적으로 지구 온난화에 기여하지 않는다.

[0062]

물론, 조성물의 특정한 특성 (예컨대 예를들어, 비용)을 조절하기 위해 다른 화합물 및/또는 성분이 본 발명의 조성물에 또한 포함될 수 있으며, 모든 이러한 화합물 및 성분의 존재는 본 발명의 광범위한 범위에 포함된다.

[0063]

특히 바람직하게, 본 발명의 조성물은 약 1500이하, 보다 바람직하게는 약 1000이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 500이하 그리고 보다 더 바람직하게는 약 150이하의 지구 온난화 지수(GWP)를 갖는다. 특정한 구현에서, 본 발명에 의한 조성물의 GWP는 약 100 이하 그리고 보다 더 바람직하게는 약 75이하이다. 본 명세서에서 사용된, "GWP"는 본 명세서에 참고로 포함된 "세계 기상연합의 지구 오존 연구 및 모니터링 프로젝트 (World Meteorological Association's Global Ozone Research and Monitoring Project)"의 보고서인 오존 파괴에 대한 과학적 평가(The Scientific Assessment of Ozone Depletion), 2002"에 정의되어 있는 바와 같이, 카본 디옥사이드의 GWP에 대해 상대적으로 그리고 100년의 시간적 조망 (100-year time horizon)에 대하여 측정된다.

[0064]

특히 바람직하게, 본 발명의 조성물은 또한, 바람직하게는 0.05이하, 보다 바람직하게는 0.02이하 그리고 보다 더 바람직하게는 약 제로(0)의 오존파괴지수 (ODP)를 갖는다. 본 명세서에서 사용된, "ODP"는 본 명세서에 참고로 포함된 "세계 기상연합의 지구 오존 연구 및 모니터링 프로젝트 (World Meteorological Association's Global Ozone Research and Monitoring Project)"의 보고서인 오존 파괴에 대한 과학적 평가(The Scientific Assessment of Ozone Depletion), 2002"에 정의되어 있는 바와 같다.

[0065]

본 조성물에 포함되어 있는 모노클로로트리플로오로프로펜의 양은 특정한 정용에 따라 달라질 수 있으며 상기 화합물을 흔적양(trace amounts) 보다 많은 양으로 그리고 100% 미만으로 포함하는 조성물은 본 발명의 광범위한 범위에 포함된다. 더욱이, 본 발명의 조성물은 공비물, 유사-공비물(azeotrope-like) 혹은 비-공비물(non-azeotropic)일 수 있다.

[0066]

바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdE)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함한다.

[0067]

바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CClH}$ (1233zdZ)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함한다.

- [0068] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CC1H}$ (1233ydE)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함할 수 있다.
- [0069] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CC1H}$ (1233ydZ)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함한다.
- [0070] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeE)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함한다.
- [0071] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeZ)를 약 5중량% 내지 약 99중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량%의 양으로 포함한다.
- [0072] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CC1H}$ (1233zbE)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0073] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CC1H}$ (1233zbZ)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0074] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CC1H}$ (1233ydE)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0075] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CC1H}$ (1233ydZ)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0076] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeE)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0077] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CHFC1CF}=\text{CFH}$ (1233yeZ)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0078] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 $\text{CH}_2\text{ClCF}=\text{CF}_2$ (1233cf)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0079] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 $\text{CF}_2\text{C1CF}=\text{CH}_2$ (1233yf)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0080] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 트랜스 $\text{CHF}_2\text{CC1=CHF}$ (1233xeE)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.

- [0081] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 시스 $\text{CHF}_2\text{CCl}=\text{CHF}$ (1233xeZ)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0082] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 및 열 전달 조성물은 $\text{CH}_2\text{FCCl}=\text{CF}_2$ (1233xc)를 상기 조성물의 최소 약 50중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 70중량%의 양으로 포함한다.
- [0083] 윤활제, 안정화제, 금속 불활성제(metal passivators), 부식 억제제, 인화성억제제 및 조성물의 특정한 특성(예컨대, 예를들어, 비용)을 조절하는 다른 화합물 및/또는 성분을 포함하는 많은 부가적인 화합물 혹은 성분이 본 발명의 조성물에 포함될 수 있으며, 모든 이러한 화합물 및 성분의 존재는 본 발명의 넓은 범위에 포함된다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물은 상기한 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물 뿐만 아니라, 하나 이상의 다음의 화합물을 포함한다:
- [0084] 트리클로로플루오로메탄 (CFC-11);
 - [0085] 디클로로디플루오로메탄 (CFC-12);
 - [0086] 디플루오로메탄 (HFC-32);
 - [0087] 펜타플루오로에탄 (HFC-125);
 - [0088] 1,1,2,2-테트라플루오로에탄 (HFC-134);
 - [0089] 1,1,1,2-테트라플루오로에탄 (HFC-134a);
 - [0090] 디플루오로에탄 (HFC-152a);
 - [0091] 1,1,1,2,3,3,3-헵타플루오로프로판 (HFC-227ea);
 - [0092] 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판 (HFC-236fa);
 - [0093] 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판 (HFC-245fa);
 - [0094] 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄 (HFC-365mfc);
 - [0095] 물; 및 CO_2 .
- [0096] 본 발명의 어떠한 상기한 화합물 뿐만 아니라, 본 발명의 조성물에 포함될 수 있는 어떠한 부가적인 성분의 상대적인 양은 상기 조성물의 특정한 적용에 따라 본 발명의 일반적인 넓은 범위내에서 광범위하게 달라질 수 있으며, 모든 이러한 상대적인 양은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 여겨진다.
- [0097] 따라서, 출원인은 본 발명의 특정한 조성물이 많은 분야에 이롭게 사용될 수 있음을 알아내었다. 예를들어, 열 전달 적용, 포움(발포체) 및 발포제 적용, 프로펠런트(propellant) 적용, 분사 조성물 적용, 멸균 적용(sterilization applications), 에어로졸 적용, 상용화제 적용(compatibilizer application), 방향(fragrance) 및 풍미(flavor) 적용, 용매 적용, 클리닝 적용, 팽창제 적용 등 관련된 방법 및 조성물이 본 발명에 포함된다. 이 기술분야의 기술자는 과도한 실험없이 본 발명의 조성물을 어떠한 그리고 모든 이러한 분야에 용이하게 적용할 수 있다.
- [0098] 본 발명의 조성물은 냉장, 에어로졸 및 다른 적용처(분야)에 CFCs, 예컨대 디클로로디플루오로메탄 (CFC-12), HCFCs, 예컨대 클로로디플루오로메탄 (HCFC-22), HFCs, 예컨대 테트라플루오로에탄 (HFC-134a), 및 HFCs 및 CFCs의 조합, 예컨대 CFC-12 및 1,1-디플루오로에탄(HFC-152a)(CFC-12:HFC-152a의 73.8:26.2 질량비(mass

ratio) 조합은 R-500으로 알려져 있음.)의 조합에 대한 대체물로 일반적으로 유용하다.

[0099] B. 열 전달 조성물

[0100] 본 발명의 조성물은 일반적으로 열 전달 분야에 중발 냉각제(cooling agents)를 포함하는 가열 및/또는 냉각 매체로 사용되기에 적합하다.

[0101] 중발 냉각 적용과 관련하여, 본 발명의 조성물을 냉각하고자 하는 물체에 직접 또는 간접적으로 접촉시키고, 그런 다음 이러한 접촉 동안에 증발하거나 끓어오르도록 하여, 본 발명의 조성물에 의해 끓어오른 기체는 물체로부터 열을 흡수하여 냉각하는 바람직한 결과를 가져온다. 이러한 적용처에서, 본 발명의 상기 조성물은, 바람직하게는 액체 형태로 냉각되는 물체에 상기 액체를 스프레이하거나, 다른 방법으로 적용함으로써 사용된다. 다른 중발 냉각 적용에서는 본 발명의 액체 조성물이 상대적으로 고압의 컨테이너에서, 상대적으로 저압인 주변부로 빠져나가도록 하며, 이때 상기 냉각되는 물체는 본 발명의 액체 조성물을 에워싸는 컨테이너와 직접 또는 간접적으로, 바람직하게는 빠져나간 기체의 회복 또는 재압축 없이 접촉된다. 이런 타입의 구현에서, 일 적용 분야는 음료, 음식물, 신규 아이템 등의 자가 냉각(self-cooling)이다. 본 명세서에 기재된 본 발명 이전에는, HFC-152a 및 HFC-134a와 같은 종래의 조성물들이 이러한 분야에 사용되었다. 그러나 최근에는 대기 중에 이러한 물질들이 방출되었을 때 야기되는 부정적인 환경적 영향 때문에, 이러한 조성물들이 이러한 분야에 부정적인 것으로 조사되었다. 예를 들면, 미국 EPA는 이러한 분야에서 이러한 종래 화학 물질들을 사용하는 것은 이들 화합 물질들의 높은 지구 온난화 특성 및 그 사용으로 인해 발생할 수 있는 환경에 대한 해로운 영향으로 인하여 적절하지 못한 것으로 결정되었다. 본 발명의 조성물은, 본 명세서에 기재된 바와 같이, 낮은 지구 온난화 지수 및 낮은 오존 파괴 지수로 인하여, 이러한 관점에서 상당한 이점을 가진다. 또한, 본 발명의 조성물은 제조 동안 또는 가속 수명 시험(accelerated lifetime test) 동안에 전기적인 또는 전자적인 성분의 냉각과 관련하여 실질적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다. 가속 수명 시험(accelerated lifetime test)에서, 성분의 사용을 모사하기 위해 상기 성분은 빠르게 연속하여 가열 및 냉각을 순차적으로 행한다. 이러한 사용은 반도체 및 컴퓨터 보드 제조 산업에서 특히 유용하다. 이러한 측면에서 본 발명에 의한 조성물의 또 다른 이점은 이러한 적용 분야에 사용될 때, 전염성 있는 전자 특성을 나타낼 것으로 예상된다는 점이다. 또 다른 중발 냉각 적용은 배관을 통과하는 유체 흐름을 일시적으로 중단시키는 방법들을 포함한다. 바람직하게, 이러한 방법으로는 예를 들면 물이 흘러가는 수도 파이프와 같은 배관을 본 발명의 액체 조성물과 접촉시키는 단계 및 상기 본 발명의 액체 조성물이 배관에 접촉하는 동안 증발되어 그 내부에 포함된 액체를 얼리고, 그로 인해 배관을 통과하는 유체의 흐름이 일시적으로 중단되도록 하는 단계를 포함한다. 이러한 방법들은 본 발명의 조성물이 적용된 지점의 하류 위치에서, 이러한 배관 또는 이러한 배관에 연결된 시스템들에 상기 서비스 또는 다른 작업을 수행할 수 있도록 해준다는 점에서 상당한 이점을 갖는다.

[0102] 바람직하게, 본 발명에서 사용되는 하이드로플루오로올레핀의 상대적인 양은 요구되는 열 전달 용량, 특히 냉장 용량을 가지며, 그리고 동시에 비-인화성(non-flammable)인 열 전달 유체를 제공하도록 선택될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 비-인화성은 ASTM E-681에 의해 측정된 공기 중의 모든 비율에서 비-인화성(non-flammable)인 유체를 말한다.

[0103] 본 발명의 조성물은 상기 조성물에 대한 특정한 기능을 향상시키거나, 제공하기 위한 목적 또는 일부 경우에는 조성물의 비용을 줄이기 위한 목적으로 다른 성분을 포함할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 냉각 조성물, 특히 증기 압축 시스템에 사용되는 조성물은 윤활제를, 일반적으로 상기 조성물의 약 30 내지 50중량%의 양으로 포함한다. 나아가, 본 발명의 조성물은 또한 윤활제의 혼화성(상용성, compatibility) 및/또는 용해성을 보조하기 위한 목적으로 공-냉매(co-refrigerant) 또는 프로판과 같은 상용화제(compatibilizer)를 추가적으로 포함할 수 있다. 이러한 프로판, 부탄 및 펜탄을 포함하는 상용화제는 상기 조성물의 약 0.5 내지 약 5중량%의 양으로 존재하는 것이 바람직하다. 개시사항이 참고로 포함된 미국 특허 6,516,837에 개시되어 있는 바와 같이, 오일 용해성을 둡기 위해 계면 활성제 및 용해제의 조합이 또한 본 발명의 조성물에 첨가될 수 있다. 냉동기에 하이드로플루오로카본(HFC) 냉매와 함께 사용되는 폴리올 에스테르(POEs) 및 폴리알킬렌 글리콜(PAGs), PAG 오일, 실리콘 오일, 미네랄 오일, 알킬벤젠(ABs) 및 폴리(알파-올레핀)(PAO)와 같은 통상적으로

사용되는 냉동 윤활제는 본 발명의 냉동조성물(refrigerant compositions)과 함께 사용될 수 있다. 상업적으로 이용가능한 미네랄 오일로는 Witco의 Witco LP 250(등록상표), Shrieve Chemical의 Zerol 300(등록상표), Witco의 Sunisco 3GS 및 Calumet의 Calumet R015를 포함한다. 상업적으로 이용가능한 알킬 벤젠 윤활제로는 Zerol 150(등록상표)을 포함한다. 상업적으로 이용가능한 에스테르로는 Emery 2917(등록상표) 및 Hatcol 2370(등록상표)로 이용가능한 네오펜틸 글리콜 디펠라르고네이트(neopentyl glycol dipelargonate)를 포함한다. 다른 유용한 에스테르로는 포스페이트 에스테르, 이염기산 에스테르(dibasic acid esters) 및 플루오로에스테르를 포함한다. 몇몇 경우에, 하이드로카본 베이스 오일은 요오드카본(iodocarbon)을 포함하는 냉매와 충분한 용해도를 가지며, 요오드카본 및 하이드로카본 오일의 배합은 다른 타입의 윤활제에 비하여 더 안정할 수 있다. 따라서, 이러한 배합은 이로울 수 있다. 바람직한 윤활제로는 폴리알킬렌 글리콜 및 에스테르를 포함한다. 폴리알킬렌 글리콜은 현재 차량 에어-컨디셔닝(mobile air-conditioning)과 같은 특정한 분야에 사용되므로 일 구현에서 매우 바람직하다. 물론, 다른 타입의 윤활제의 다른 혼합물이 사용될 수 있다.

[0104] 바람직한 구현에서, 상기 열 전달 조성물은 상기한 하나 이상의 모노클로로트리플로오로프로펜 약 10중량% 내지 약 95중량% 및 보조제, 특히 특정한 구현에서, 공-냉매 (예컨대 HFC-152, HFC-125 및/또는 CF₃I) 약 5중량% 내지 약 90중량%를 포함한다. 공-냉매의 사용은 모노클로로트리플로오로프로펜 화합물의 상대적인 성능을 제한하는 의미는 아니지만, 원하는 적용에서 조성물의 바람직한 열 전달 특성에 기여하는 일반적인 냉동 조성물의 다른 구성성분 대신에 사용될 수 있다. 이러한 구현에서, 공-냉매는 하나 이상의 HFCs 및/또는 하나 이상의 플루오로요오드 C1-C3 화합물, 예컨대, 트리플루오로요오드메탄 및 이를 서로 혹은 다른 구성성분과의 조합을 포함하며, 바람직하게는 이들로 필수적으로 구성된다.

[0105] 공-냉매가 HFC, 바람직하게는 HFC-125를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 HFC를 상기 총 열 전달 조성물의 약 50중량% 내지 약 95중량%, 보다 바람직하게는 약 60중량% 내지 약 90중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 70중량% 내지 약 90중량%의 양으로 포함한다. 이러한 구현에서, 본 발명의 화합물은 모노클로로트리플로오로프로펜 화합물을 상기 총 열 전달 조성물의 약 5중량% 내지 약 50중량%, 보다 바람직하게는 상기 조성물의 약 10중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 조성물의 약 10중량% 내지 약 30중량%로 포함한다.

[0106] 공-냉매가 플루오로요오드카본, 바람직하게는 CF₃I를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 플루오로요오드카본을 상기 총 열 전달 조성물의 약 15중량% 내지 약 50중량%, 보다 바람직하게는 약 20중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 조성물의 약 25중량% 내지 약 35중량%의 양으로 포함한다. 이러한 구현에서, 본 발명의 모노클로로트리플로오로프로펜 화합물은 상기 총 열 전달 조성물의 약 50중량% 내지 약 90중량%, 보다 바람직하게는 약 60중량% 내지 약 80중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 조성물의 약 65중량% 내지 약 75중량%를 구성한다.

[0107] 따라서, 본 발명에 의한 방법, 시스템 및 조성물은 일반적인 광범위한 열 전달 시스템 및 특히, 에어-컨디셔닝(정지형(stationary) 및 이동형(mobile) 에어 컨디셔닝 시스템 포함), 냉장, 열-펌프 시스템 등과 같은 냉장 시스템에 사용되도록 개조될 수 있다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물은 HFC 냉매, 예컨대 예를들어, HFC-134a 혹은 HCFC 냉매, 예컨대 예를들어, HCFC-22를 사용하도록 본래 디자인된 냉장 시스템(refrigeration systems)에 사용된다. 본 발명의 바람직한 조성물은 통상의 HFC 냉매 정도로 낮은 혹은 이러한 냉매 보다 낮은 GWP 및 이러한 냉매 정도로 높은 혹은 이러한 냉매보다 높은 용량(capacity), 및 이러한 냉매와 실질적으로 유사하거나 혹은 실질적으로 부합하거나 그리고 바람직하게는 이러한 냉매 정도로 높거나 혹은 이러한 냉매보다 높은 용량을 포함하는 HFC-134a 및 다른 HFC 냉매의 많은 바람직한 특징을 나타내는 경향이 있다. 특히, 출원인은 본 발명에 의한 조성물의 특히 바람직한 구현은 비교적 낮은 지구온난화 지수(global warming potentials, "GWPs"), 바람직하게는 약 1000 미만, 보다 바람직하게는 약 500 미만 그리고 보다 더 바람직하게는 약 150 미만을 나타내는 경향이 있음을 인식하였다. 더욱이, 본 명세서에 참고로 포함된 동시에-계류 중인 특허출원에 기술되어 있는 유사공비(공비성, azetropo-like) 조성물을 포함하는 본 발명에 의한 조성물의 비교적 일정하게 끊는 특성은 이들을 통상의 HFCs, 예컨대, R-404A 혹은 HFC-32, HFC-125 및 HFC-134a의 배합 (HFC-32:HFC-125:HFC-134a의 대략 23:25:52 중량비의 배합은 R-407C로 칭하여짐)에 비하

여 않은 적용에서 냉매로 사용하기에 보다 바람직하게 한다. 본 발명의 열 전달 조성물은 HFC-134, HFC-152a, HFC-22, R-12 및 R-500에 대한 대체물로서 특히 바람직하다.

[0108] 다른 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물은 CFC-냉매를 사용하도록 본래 디자인된 냉장 시스템에 사용된다. 본 발명에 의한 바람직한 냉동 조성물은 CFC-냉매와 통상적으로 함께 사용되는 윤활제, 예컨대, 미네랄 오일(mineral oils), 폴리알킬벤젠, 폴리알킬렌 글리콜 오일 등을 포함하는 냉장 시스템에 사용될 수 있거나 혹은 HFC 냉매와 전형적으로 함께 사용되는 다른 윤활제와 함께 사용될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 "냉장 시스템(refrigeration system)"은 일반적으로 냉각(cooling)을 제공하도록 냉매를 사용하는 어떠한 시스템 혹은 장치 혹은 이러한 시스템 혹은 장치의 어떠한 파트 혹은 부분을 말한다. 이러한 냉장 시스템으로는 예를들어, 에어 컨디셔너, 전기 냉장고, 칠러(chillers)(원심 압축기를 포함하는 칠러 포함), 운반 냉장 시스템, 상업용 냉장 시스템 등을 포함한다.

[0109] 많은 현존하는 냉장 시스템은 현존하는 냉매와 함께 사용할 수 있도록 현재 개조되고 있으며, 본 발명의 조성물은 시스템의 개조하거나 혹은 개조하지 않고 많은 이러한 시스템에 사용될 수 있는 것으로 여겨진다. 본 발명에 의한 조성물의 많은 적용분야는 현재 특정한 냉매에 기초한 소규모 시스템, 예를들어, 작은 냉각 용량(capacity)을 필요로 하며, 따라서, 비교적 작은 압축기 디스플레이스먼트(displacements)를 필요로 하는 소규모 시스템에서 대체물로서 이점을 제공한다. 더욱이, 예를 들어, 효율 이유로 인하여, 고용량 냉매 대신에 본 발명에 의한 저용량 냉매 조성물의 사용을 필요로 하는 경우의 구현에서, 본 발명에 의한 조성물의 이러한 구현은 잠재적인 이점을 제공한다. 따라서, 일부 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, 본 발명의 조성물을 상당한 비율로 포함하는 그리고 일부 구현에서는 본 발명의 조성물로 필수적으로 구성되는 조성물을 현존하는 냉매, 예컨대: HFC-134a; CFC-12; HCFC-22; HFC-152a; 펜타플루오로에탄(HFC-125), 트리플루오로에탄(HFC-143a) 및 테트라플루오로에탄(HFC-134a)의 배합(HFC-125:HFC-143a:HFC-134a의 약 44:52:4 중량비의 배합은 R-404A로 청하여짐); HFC-32, HFC-125 및 HFC-134a의 배합(HFC-32:HFC-125:HFC-134a의 약 23:25:52 중량비의 배합은 R-407C로 청하여짐); 메틸렌 플루오라이드(HFC-32) 및 펜타플루오로에탄(HFC-125)의 배합(HFC-32:HFC-125의 약 50:50 중량비의 배합은 R-410A로 청하여짐); CFC-12 및 1,1-디플루오로에탄(HFC-152a)의 배합(CFC-12:HFC-152a의 73.8:26.2 중량비의 배합은 R-500으로 청하여짐); 및 HFC-125 및 HFC-143a의 배합(HFC-125:HFC-143a의 약 50:50 중량비의 배합은 R-507A로 청하여짐)에 대한 대체물로 바람직하다. 특정한 구현에서, 본 발명의 조성물을 R-407A로 불리는 HFC-32:HFC-125:HFC134a의 약 20:40:40 중량비의 배합으로 형성된 냉매 또는 R-407D로 불리는 HFC-32:HFC-125:HFC134a의 약 15:15:70 중량비의 배합으로 형성된 냉매에 대한 대체물로 사용하는 것이 또한 이로울 수 있다. 본 발명의 조성물은 또한, 본 명세서의 다른 부분에서 설명한 바와 같은 다른 적용처(분야), 예컨대, 에어로졸, 발포제 등에서 상기한 조성물에 대한 대체물로 또한 적합한 것으로 여겨진다.

[0110] 특정한 적용처(분야)에서, 본 발명의 냉매는 큰 디스플레이스먼트 압축기(displacement compressors)를 잠재적으로 이롭게 사용할 수 있도록 하며, 따라서, 다른 냉매, 예컨대 HFC-134a에 비하여 우수한 에너지 효율 결과를 나타낸다. 따라서, 본 발명의 냉매 조성물은 차량 에어 컨디셔닝 시스템 및 디바이스, 상업용 냉각 시스템 및 디바이스, 칠러, 주거용 냉장고 및 냉동기, 범용 에어 컨디셔닝 시스템, 열 펌프 등을 포함하는 냉매 대체 적용에 대하여 에너지 베이스에서 경쟁적인 이점을 달성할 수 있는 가능성을 제공한다.

[0111] 많은 현존하는 냉장 시스템은 현존하는 냉매와 함께 사용할 수 있도록 현재 개조되고 있으며, 본 발명의 조성물은 시스템의 개조하거나 혹은 개조하지 않고 많은 이러한 시스템에 사용될 수 있는 것으로 여겨진다. 많은 적용처에서, 본 발명에 의한 조성물은 현재 비교적 고용량의 냉매에 기초한 시스템에서 대체물로서 이점을 제공할 수 있다. 더욱이, 예를들어, 비용상의 이유로 인하여, 고용량 냉매 대신에 본 발명의 저용량 냉매 조성물의 사용이 요구되는 경우의 구현에서, 본 발명에 의한 조성물의 이러한 구현은 잠재적인 이점을 제공한다. 따라서, 특정한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, HFO-1233을 상당한 비율로 포함하는, 그리고 일부 구현에서는 이로, 필수적으로 구성되는 조성물을 현존하는 냉매, 예컨대, HFC-134a에 대한 대체물로 사용하는 것이 바람직하다. 특정한 적용에서, 본 발명의 냉매는 큰 디스플레이스먼트 압축기를 잠재적으로 이롭게 사용할 수 있도록 하며, 따라서, 다른 냉매, 예컨대 HFC-134a에 비하여 우수한 에너지 효율 결과를 나타낸다. 따라서,

본 발명의 냉매 조성물은 냉매 대체 적용에 대하여 에너지 베이스에서 경쟁적인 이점을 달성할 수 있는 가능성을 제공한다.

[0112] 본 발명의 조성물은 상업용 에어 컨디셔닝 시스템에 전형적으로 사용되는 칠러에 또한 이롭게 사용될 수 있다 (본래의 시스템 혹은 CFC-11, CFC-12, HCFC-22, HFC-134a, HFC-152a, R-500 및 R-507A와 같은 냉매에 대한 대체물로서 사용되는 경우). 특정한 이러한 구현에서, 본 발명의 조성물에 추가적인 인화성 억제제를 약 0.5 내지 약 30중량%로 그리고 특정한 경우에는, 중량 기준으로, 보다 바람직하게는 약 0.5중량% 내지 약 15중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 약 0.5중량% 내지 약 10중량%로 포함하는 것이 바람직하다.

C. 발포제, 포음 및 발포적용

[0114] 발포제는 본 발명의 하나 이상의 조성물로 구성되거나 혹은 차지한다. 상기한 바와 같이, 본 발명의 조성물은 본 발명의 화합물을 광범위한 양으로 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명에 있어서 발포제로 사용하기에 바람직한 조성물에 대하여, 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물이 조성물의 최소 약 5중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 15중량%의 양으로 존재하는 것이 일반적으로 바람직하다. 일 바람직한 구현에서, 상기 발포제는 본 발명의 조성물의 최소 50중량%를 구성하며, 일 구현에서, 상기 발포제는 본 발명의 조성물로 필수적으로 구성된다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물은 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물뿐만 아니라, 공-발포제(co-blown agents), 필러(fillers), 증기압 조절제(vapor pressure modifiers), 화염 억제제(fire suppressants), 안정화제 등과 같은 보조제 중 하나 이상을 포함한다. 본 발명에 의하면 상기 공-발포제는 물리적 발포제, 화학적 발포제 (이는 바람직하게, 특정한 구현에서 물을 포함한다.) 혹은 물리적 및 화학적 발포제 특성의 조합을 갖는 발포제를 포함할 수 있다. 또한, 화학식 I의 화합물 뿐만 아니라, 공-발포제를 포함하는 본 발명의 조성물에 포함되는 발포제는 발포제로서의 특성에서 요구되는 특성뿐만 아니라, 그 이외의 특성을 나타낼 수 있다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물은 첨가되는 발포제 조성물 혹은 발포 조성물에 몇몇 이로운 특성을 또한 부여할 수 있는, 화합물 혹은 상기한 화학식 I을 포함하는 성분을 포함할 수 있다. 예를들어, 화학식 I의 화합물 혹은 공-발포제가 또한, 중합체 개질제 혹은 점도 감소 개질제로 작용하는 것 또한, 본 발명의 범위에 속한다.

[0115] 예를들어, 하나 이상의 다음 성분이 본 발명의 특히 바람직한 발포제에 다양한 범위의 양으로 포함될 수 있다: 하이드로카본, 하이드로플루오로카본(HFCs), 에테르, 알코올, 알데하يد, 케톤, 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상의 조합. 에테르 중에서, 1 내지 6개의 탄소원자를 갖는 에테르를 사용하는 것이 일 구현에서 바람직하다. 알코올 중에서, 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 알코올을 사용하는 것이 일 구현에서 바람직하다. 알데하يد 중에서, 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 에테르를 사용하는 것이 일 구현에서 바람직하다.

[0116] 본 발명에 사용할 수 있는 공-제제(co-agent)의 예는 다음과 같다.

1. 에테르

[0118] 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 조성물은 최소 하나의 에테르, 바람직하게는 조성물에서 공-발포제로 작용하는 최소 하나의 에테르를 포함한다.

[0119] 본 발명의 상기 견지에 사용되는 에테르로는 하기 화학식 (III)의 플루오르화에테르(FEs), 보다 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 하이드로-플루오르화 에테르 (HFEs), 그리고 보다 더 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 C3 내지 C5 하이드로-플루오르화 에테르를 포함한다:



- [0121] 상기 식에서,
- [0122] $a = 1\text{--}6$, 보다 바람직하게는 $2\text{--}5$, 그리고 보다 더 바람직하게는 $3\text{--}5$, $b = 1\text{--}12$, 보다 바람직하게는 $1\text{--}6$, 그리고 보다 더 바람직하게는 $3\text{--}6$, $c = 1\text{--}12$, 보다 바람직하게는 $1\text{--}6$, 그리고 보다 더 바람직하게는 $2\text{--}6$,
- [0123] $d = 1\text{--}2$,
- [0124] $e = 0\text{--}5$, 보다 바람직하게는 $1\text{--}3$,
- [0125] $f = 0\text{--}5$, 보다 바람직하게는 $0\text{--}2$, 그리고
- [0126] 시클로플루오로에테르를 형성하도록 상기 C_a 중 하나가 상기 C_d 중 하나에 연결될 수 있음.
- [0127] 본 발명의 바람직한 구현은 본 명세서에 기술된 최소 하나의 플루오로알켄, 바람직한 구현에서는 클로로플루오로알켄, 예컨대 HFCO-1233xd 및 최소 하나의 플루오로-에테르, 보다 바람직하게는 탄소원자를 2 내지 8, 바람직하게는 2 내지 7, 그리고 보다 더 바람직하게는 2 내지 6 그리고 특정한 구현에서, 가장 바람직하게는 3 개의 탄소원자를 포함하는 적어도 하나의 하이드로-플루오로에테르를 포함하는 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 하이드로-플루오로에테르 화합물은, 이들이 적어도 하나의 수소를 포함하면, 본 명세서에서 편의상 때때로 하이드로플루오로-에테르 혹은 "HFEs"로 칭하여진다.
- [0128] 출원인은 일반적으로, 본 개시사항에 의한 플루오로에테르 그리고 특히, 상기한 화학식 (III)의 플루오로에테르가 본 명세서에 포함되어 있는 교시사항에 따라, 플루오로알켄 화합물과의 조합에 일반적으로 효과적이며, 유용성을 나타내는 것으로 생각한다. 그러나, 출원인은 플루오로에테르 중에서, 일 구현에서, 특히 발포제 조성물 및 발포체(포움) 및 발포 방법과 관련된 구현예에서, 최소한 디플루오르화된, 보다 바람직하게는 최소한 트리플루오르화된, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소한 테트라-플루오르화된 하이드로플루오로에테르를 이용하는 것이 바람직함을 발견하였다. 일 구현예에서 특히 바람직한 것은 3 내지 5개의 탄소원자, 보다 바람직하게는 3 내지 4개의 탄소원자 그리고 보다 더 바람직하게는 3개의 탄소원자를 갖는 테트라플루오르화 플루오로에테르이다.
- [0129] 바람직한 구현에서, 본 발명의 에테르 화합물은 1,1,2,2-테트라플루오로에틸메틸에테르 (이는 본 명세서에서 때때로 HFE-245pc 혹은 HFE-245cb2로 칭하여진다)(이들의 어떠한 그리고 모든 이성질체 형태 포함)를 포함한다.
- [0130] 본 발명의 조성물에 포함되어 있는 화학식 III 화합물, 특히, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸메틸에테르의 양은 특정한 적용(분야)에 따라 광범위하게 달라질 수 있으며, 상기 화합물을 흔적량 보다 많은 양으로 그리고 100% 미만으로 포함하는 조성물은 광범위한 본 발명의 범위에 포함된다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, 발포제 조성물은 화학식 III 화합물 (화합물의 바람직한 그룹을 포함)을 약 1 중량% 내지 약 99 중량%, 보다 바람직하게는 약 5 중량% 내지 약 95 중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 40중량% 내지 약 90 중량%의 양으로 포함한다.
- [0131] 하나 또는 그 이상의 다음의 화합물은 본 발명의 바람직한 구현에 사용하기에 바람직하다:
- [0132] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{F}$ (HFE-143E);
- [0133] $\text{CH}_2\text{FOCH}_2\text{F}$ (HFE-152E);
- [0134] CH_2FOCH_3 (HFE-161E);

- [0135] 시클로-CF₂CH₂OCF₂O (HFE-c234fE α β);
- [0136] 시클로-CF₂CF₂CH₂O (HFE-c234fE β γ);
- [0137] CHF₂OCF₂CHF₂ (HFE-236caE);
- [0138] CF₃CF₂OCH₂F (HFE-236cbE β γ);
- [0139] CF₃OCHFCHF₂ (HFE-236eaE α β);
- [0140] CHF₂OCHFCF₃ (HFE-236eaE β γ);
- [0141] CHF₂OCF₂CH₂F (HFE-245caE α β);
- [0142] CH₂FOCF₂CHF₂ (HFE-245caE β γ);
- [0143] CF₃OCF₂CH₃ (HFE-245cbE β γ);
- [0144] CHF₂CHFOCHF₂ (HFE-245eaE);
- [0145] CF₃OCHFCH₂F (HFE-245ebE α β);
- [0146] CF₃CHFOCH₂F (HFE-245ebE β γ);
- [0147] CF₃OCH₂CF₂H (HFE-245faE α β);
- [0148] CHF₂OCH₂CF₃ (HFE-245faE β γ);
- [0149] CH₂FCF₂OCH₂F (HFE-254caE);
- [0150] CHF₂OCF₂CH₃ (HFE-254cbE α β);
- [0151] CHF₂CF₂OCH₃ (HFE-254caE β γ);
- [0152] CH₂FOCHFC₂F (HFE-254eaE α β);
- [0153] CF₃OCHFCH₃ (HFE-254ebE α β);
- [0154] CF₃CHFOCH₃ (HFE-254ebE β γ);
- [0155] CHF₂OCH₂CHF₂ (HFE-254faE);
- [0156] CF₃OCH₂CH₂F (HFE-254fbE α β);
- [0157] CF₃CH₂OCH₂F (HFE-254fbE β γ);
- [0158] CH₃OCF₂CH₂F (HFE-263caE β γ);
- [0159] CF₃CH₂OCH₃ (HFE-263fbE β γ);
- [0160] CH₃OCH₂CHF₂ (HFE-272fbE β γ);
- [0161] CHF₂OCHFCF₂CF₃ (HFE-338mceE γ δ);
- [0162] CHF₂OCF₂CHFCF₃ (HFE-338mceE γ δ);
- [0163] CF₃CF₂OCH₂CF₃ (HFE-338mfE β γ);
- [0164] (CF₃)₂CHOCHF₂ (HFE-338mmzE β γ);

- [0165] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ (HFE-347sE γ δ);
- [0166] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ (HFE-347mf cE γ δ);
- [0167] $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ (HFE-347mf cE α β);
- [0168] $\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$ (HFE-356mecE γ δ);
- [0169] $\text{CH}_3\text{OCH}(\text{CF}_3)_2$ (HFE-356mmzE β γ);
- [0170] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (HFE-365mcE β γ);
- [0171] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (HFE-365mcE γ δ);
- [0172] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCHFCF}_3$ (HFE-42-11meE γ δ);
- [0173] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_3$;
- [0174] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$;
- [0175] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$;
- [0176] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$;
- [0177] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$.

[0178] 본 발명자들은 어떠한 둘 또는 그 이상의 상기한 HFEs가 본 발명의 바람직한 견지에서 함께 사용될 수 있음을 의도하는 것으로 이해되어야 한다. 예를들어, 3M에서 상품명 HFE-7100로 판매되는 물질(이는 메틸 노나플루오로이소부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%와 메틸 노나플루오로부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%의 혼합물로 이해된다.)이 본 발명의 바람직한 구현에 이롭게 사용될 수 있다. 추가적인 예로서, 3M에서 상품명 HFE-7200로 판매되는 물질(이는 에틸 노나플루오로이소부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%와 에틸 노나플루오로부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%의 혼합물로 이해된다.)이 본 발명의 바람직한 구현에 이롭게 사용될 수 있다.

[0179] 어떠한 하나 또는 그 이상의 상기한 HFEs가 또한 다른 화합물과 함께 사용될 수 있는 것으로 의도되며, 이 때, 다른 화합물은 본 명세서에 특히 기재된 것 이외의 다른 HFEs 및/또는 나타낸 플루오로에테르와 함께 공비율을 형성하는 것으로 알려져 있는 다른 화합물을 포함한다. 예를들어, 각각의 다음 화합물은 트랜스-디클로로에틸렌과 함께 공비율을 형성하는 것으로 알려져 있으며, 본 발명의 목적에서, 이러한 공비율의 사용은 광범위한 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다:

- [0180] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_3$;
- [0181] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$;
- [0182] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$;
- [0183] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$; 및
- [0184] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$.

[0185] 2. 하이드로플루오로카본

[0186] 일 구현에서, 특히, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물은 공-발포제로 하나 또는 그 이상의 HFCs를, 보다 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 C1-C4 HFCs를 포함하는 것이 바람직하다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물은 하나 또는 그 이상의 디플루오로메탄(HFC-32), 플루오로에탄(HFC-161),

디플루오로에탄(HFC-152), 트리플루오로에탄(HFC-143), 테트라플루오로에탄(HFC-134), 펜타플루오로에탄(HFC-125), 웬타플루오로프로판(HFC-245), 헥사플루오로프로판(HFC-236), 헵타플루오로프로판(HFC-227ea), 웬타플루오로부탄(HFC-365), 헥사플루오로부탄(HFC-356) 및 이러한 모든 HFC의 모든 이성질체를 포함할 수 있다.

[0187] 일 구현에서, 하나 또는 그 이상의 다음의 HFC 이성질체가 본 발명의 조성물에 공-발포제로 사용되기에 바람직한 것이다:

[0188] 플루오로에탄(HFC-161);

[0189] 1,1,1,2,2-웬타플루오로에탄(HFC-125);

[0190] 1,1,2,2-테트라플루오로에탄(HFC-134);

[0191] 1,1,1,2-테트라플루오로에탄(HFC-134a);

[0192] 1,1,1-트리플루오로에탄(HFC-143a);

[0193] 1,1-디플루오로에탄(HFC-152a);

[0194] 1,1,1,2,3,3-헵타플루오로프로판(HFC-227ea);

[0195] 1,1,1,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236fa);

[0196] 1,1,1,2,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236ea);

[0197] 1,1,1,2,3-웬타플루오로프로판(HFC-245eb);

[0198] 1,1,2,2,3-웬타플루오로프로판(HFC-245ca);

[0199] 1,1,1,3,3-웬타플루오로프로판(HFC-245fa);

[0200] 1,1,1,3,3-웬타플루오로부탄(HFC-365mfc) 및

[0201] 1,1,1,2,2,3,4,5,5-데카플루오로펜탄(HFC-43-10-mee).

3. 하이드로카본

[0203] 일 구현에서, 특히, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물은 하나 또는 그 이상의 하이드로카본, 보다 바람직하게는 C3-C6 하이드로카본을 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명의 발포제 조성물은 바람직한 구현에서, 예를들어: 프로판; 이소- 및 노르말-부탄 (이러한 부탄 각각은 열가소성 발포체용 발포제로 사용하기에 바람직하다.); 이소-, 노르말-, 네오- 및/또는 시클로-펜탄 (이러한 펜탄 각각은 열경화성 발포체용 발포제로 사용하기에 바람직하다.); 이소- 및 노르말-헥산; 및 헵탄을 포함할 수 있다.

[0204] 특히 발포제 조성물을 포함하는 본 발명에 의한 조성물의 바람직한 구현은 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜, 특히 HFCO-1233zd 및 이소-펜탄, 노르말-펜탄, 시클로펜탄 및 이들의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 하이드로카본을 포함하며, 시클로-펜탄을 약 50중량% 내지 약 85중량% 그리고 보다 더 바람직하게는 시클로-펜탄을 약 65중량% 내지 약 75중량%로 포함하는 조합이 바람직하다.

4. 알코올

[0206] 일 구현에서, 특히, 본 발명의 조성물, 특히, 발포제 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물은 하나 또는 그 이상의 알코올, 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 C1-C4 알코올을 포함하는 것이 바람직하다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물, 에어로졸, 클리닝 및 용매 조성물은 하나 또는 그 이상의 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, t-부탄올 및 옥탄올을 포함할 수 있다. 옥탄올 중에서, 이소옥탄올 (즉, 2-에틸-1-헥사놀)이 발포제 배합물 및 용매 조성물에 사용하기에 바람직하다.

[0207] 본 발명에 의한 조성물, 특히 발포제 조성물을 포함하는 본 발명에 의한 조성물의 바람직한 일 구현은 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜, 특히 HFCO-1233zd 및 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, t-부탄올 및 이들의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 알코올을 포함한다.

[0208] 5. 알데히드

[0209] 일 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, 본 발명의 발포제 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물이 하나 또는 그 이상의 알데히드, 특히, 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로판알, 부탄알 및 이소부탄알을 포함하는 C1-C4 알데히드를 포함하는 것이 바람직하다.

[0210] 6. 케톤

[0211] 일 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, 본 발명의 발포제 조성물, 에어로졸, 클리닝 및 용매 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물이 하나 또는 그 이상의 케톤, 바람직하게는 C1-C4 케톤을 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 발명의 발포제, 에어로졸, 클리닝 및 용매 조성물은 하나 또는 그 이상의 아세톤, 메틸에틸케톤 및 메틸이소부틸케톤을 포함할 수 있다.

[0212] 7. 클로로카본

[0213] 일 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히, 본 발명의 발포제, 에어로졸, 클리닝 및 용매 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물이 하나 또는 그 이상의 클로로카본, 보다 바람직하게는 C1-C3 클로로카본을 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 발명의 조성물은 바람직한 구현에서, 1-클로로프로판; 2-클로로프로판; 트리클로로에틸렌; 퍼클로로에틸렌; 메텐 클로라이드; 트랜스-1,2-디클로로에틸렌 및 이들의 조합을 포함할 수 있으며; 특정한 구현에서, 특히 발포제 구현에서, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌이 특히 바람직하다.

[0214] 8. 기타 화합물

[0215] 특정한 구현에서, 특히, 본 발명의 조성물, 특히 본 발명의 발포제, 에어로졸, 클리닝 및 용매 조성물을 포함하는 본 발명의 조성물이 물, CO₂, 메틸포르메이트, 포름산, 디메톡시메탄(DME) 및 이들의 조합을 포함하는 하나 이상의 부가적인 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기한 것 중, DME가 본 발명의 발포제 조성물에 사용하기에 그리고 본 발명에 의한 에어로졸 조성물에 프로펠런트(propellant)로 사용하기에 특히 바람직하며, 특히 HFCO-1233zd와 함께 사용하기에 바람직하다. 상기한 것 중, 물 및 CO₂가 본 발명에서, 특히, HFCO-1233zd와 함께 발포제로 그리고 프로펠런트로 사용하기에 특히 바람직하다.

[0216] 일 구현에서, 공-발포제로서 뿐만 아니라, 본 발명의 조성물에 어떠한 부가적인 성분으로 사용되는 상기한 어떠한 부가적인 화합물의 상대적인 양은 조성물의 특정한 용도에 따라 본 발명의 일반적인 넓은 범위내에서 광범위하게 달라질 수 있으며, 모든 이러한 상대적인 양은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 여겨진다. 그러나, 출원인은 본 발명에 의한 적어도 특정한 상기 화합물의 특히 이로운 점은 이러한 화합물의 비교적 낮은 인화성 및 비교적 낮은 독성을 알아내었다. 따라서, 일구현에서, 본 발명의 조성물이 적어도 하나의 공-제제(co-agent) 및 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물을 전반적으로 비-인화성인 조성물을 제공하기에 충분한 양으로 포함하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 사용된 용어 "공-제제(co-agent)"는 조성물을 의도하는 목적으로 사용하기 위해 조성물의 최소 일부의 물성에 기여하도록 하기 위한 목적으로 조성물에 포함되는 어떠한 하나 이상의 화합물을 말한다. 따라서, 이러한 구현에서, 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물에 대한 공-제제의 상대적인 양은 상기 조성물의 원하는 물성, 예컨대 공-제제의 인화성에 적어도 부분적으로 의존할 것이다.

[0217] 본 발명의 조성물은 본 발명의 화합물을 광범위한 양으로 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명에서 발포제로 사

용하기에 바람직한 화합물에, 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물이 조성물의 최소 약 1중량%, 보다 바람직하게는 최소 약 5중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 15중량%의 양으로 존재하는 것이 일반적으로 바람직하다. 바람직한 구현에서, 상기 발포제는 본 발명의 발포제 화합물을 최소 50중량%를 포함하며, 일 구현에서, 상기 발포제는 본 발명에 의한 화합물로 필수적으로 구성된다. 이러한 점에서, 하나 이상의 공-발포제의 사용은 본 발명의 새롭고 기본적인 특징에 부합한다. 예를들어, 많은 구현에서, 물이 공-발포제로서 혹은 다른 공-발포제 (예를들어, 예컨대, 펜탄, 특히, 시클로펜탄)와 함께 사용될 수 있다.

[0218] 본 발명의 발포제 조성물은 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물을 포함하며, 바람직하게는 조성물의 최소 약 15중량%의 양으로 포함할 수 있다. 많은 바람직한 구현에서, 물을 포함하는 공-발포제가 조성물, 가장 바람직하게는 열경화성 포움(발포제)의 사용에 관한 조성물에 포함된다.

[0219] 일 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물은 HFCO-1233zd, 보다 바람직하게 HFCO-1233zd를 적어도 약 90중량%, 보다 바람직하게는 HFCO-1233zd를 적어도 약 95중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 HFCO-1233zd를 적어도 약 99중량% 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물은 HFCO-1233zd, 그리고 보다 더 바람직하게는 시스-HFCO-1233zd, 및 트랜스-HFCO-1233zd 중 어떠한 하나 이상을 최소 약 80중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 90중량% 포함한다.

[0220] 일 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물은 시스-HFCO-1233zd 및 트랜스-HFCO-1233zd의 조합을 포함한다. 일 구현에서, 시스:트랜스의 중량비는 약 30:70 내지 약 5:95, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 20:80 내지 약 5:95이며, 일 구현에서는 10:90중량비가 특히 바람직하다.

[0221] 바람직한 구현에서, 상기 발포제 조성물은 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물을 약 30중량% 내지 약 95중량%, 보다 바람직하게는 약 30중량% 내지 약 96중량%, 보다 바람직하게는 약 30중량% 내지 약 97중량%, 그리고 보다 더 보다 바람직하게는 약 30중량% 내지 약 98중량%, 그리고 보다 더 보다 바람직하게는 약 30중량% 내지 약 99중량%, 그리고 하나 이상의 플루오로에테르를 포함하는 공-발포제를 약 5중량% 내지 약 90중량%, 보다 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 65중량%를 포함한다. 이러한 구현에서, 상기 공-발포제는 H₂O, HCs, HEs, HFCs, HFEs, 하이드로카본, 알코올 (바람직하게는 C₂, C₃ 및/또는 C₄ 알코올), 케톤, CO₂ 및 이들의 어떠한 둘 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 화합물을 포함하며, 바람직하게는 이들로 필수적으로 구성된다.

[0222] 일 구현에서, 본 발명의 발포 조성물(foamable compositions)을 제공한다. 본 발명의 발포 조성물은 발포체를 형성할 수 있는 하나 이상의 성분을 일반적으로 포함한다. 일 구현에서, 상기 하나 이상의 성분은 발포체를 형성할 수 있는 열경화성 조성물 및/또는 발포 조성물을 포함한다. 열경화성 조성물의 예로는 폴리우레탄 및 폴리이소시아누레이트 포움 조성물(foam compositions) 및 또한, 폐놀 포움 조성물을 포함한다. 포움 타입, 특히 폴리우레탄 포움 조성물에 대하여, 본 발명은 경질 포움(rigid foam)(폐쇄 셀(closed cell), 오픈 셀(open cell) 및 이들의 어떠한 조합 모두), 가요성(flexible) 포움, 및 반가요성(semiflexible) 포움을 포함하며, 이로는 일체형 스키н 포움(integral skin foams)을 포함한다. 본 발명은 또한, 단일 성분 포움을 제공하며, 이는 분사가능한 단일 성분 포움을 포함한다.

[0223] 형성도중에 포움(foam) 구조를 안정화시키고 셀 크기를 제어 및 조절하는 계면활성제 물질 및 촉매와 같은 다양한 첨가제를 사용하므로써 반응 및 발포 공정을 개선할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 발포제 조성물에 대하여 상기한 어떠한 하나 또는 그 이상의 부가적인 성분이 본 발명의 발포 조성물에 포함될 수 있다. 이러한 열경화성 포움(foam, 발포체) 구현에서, 하나 또는 그 이상의 본 발명의 조성물은 발포 조성물에 발포제로서 혹은 발포제의 일부로서 혹은 바람직하게는 포움 혹은 셀 구조를 형성하는 적합한 조건에서 반응 및/또는 발포 가능한 하나 또는 그 이상의 성분을 바람직하게 포함하는 발포 조성물의 둘 이상의 부분중 한 부분으로서 포함될 수 있다.

[0224]

다른 구현에서, 상기 하나 이상의 성분으로는 열가소성 물질, 특히, 열가소성 중합체 및/또는 수지를 포함한다. 열가소성 포움 성분의 예로는 폴리올레핀, 예컨대, 예를 들어, 화학식 Ar-CHCH₂의 모노비닐 방향족 화합물을 포함하며, 식에서 Ar은 폴리스티렌(PS)과 같은 벤젠 계열의 방향족 하이드로카본 라디칼이다. 본 발명에 적합한 폴리올레핀 수지의 다른 예로는 폴리에틸렌(PE) 및 에틸렌 공중합체, 폴리프로필렌(PP) 및 폴리에틸렌 테레프타레이트(PET)와 같은 에틸렌 단일중합체를 포함하는 다양한 에틸렌 수지 및 이로부터 형성된 포움, 바람직하게는 저-밀도 포움을 포함한다. 일 구현에서, 상기 열가소성 발포 조성물을 압출성형조성물(extrudable composition)이다.

[0225]

본 발명은 또한, 본 발명의 조성물을 포함하는 발포제를 함유하는 중합체 포움 배합물로 부터 제조된 포움 그리고 바람직하게는 폐쇄 셀 포움에 관한 것이다. 또 다른 구현에 있어서, 본 발명은 폴리스티렌(PS), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 및 폴리에틸렌테레프타레이트(PET) 포움과 같은 열가소성 혹은 폴리올레핀 포움, 바람직하게는 저-밀도 포움을 포함하는 발포 조성물을 제공한다.

[0226]

D. 트리플루오로모노클로로프로펜을 함유하는 조성물

[0227]

출원인은 필수성분으로 트랜스CF₃CH=CC1H(1233zdE), 시스CF₃CH=CC1H (1233zdZ), 트랜스CHF₂CF=CC1H(1233ydE), 시스CHF₂CF=CC1H(1233ydZ), 트랜스CHF₂CH=CC1F(1233zbE), 시스CHF₂CH=CC1F(1233zbZ), 트랜스CHF₂CC1=CHF(1233xeE), 시스CHF₂CC1=CHF(1233xeZ), CH₂FCC1=CF₂(1233xc), 트랜스CHFC1CF=CFH(1233yeE), 시스CHFC1CF=CFH(1233yeZ), CH₂C1CF=CF₂(1233yc)를 포함하는 트리플루오로모노클로로프로펜 화합물 및 적어도 하나의 부가적인 화합물을 포함하는 몇 가지 조성물을 개발하였으며, 이들을 모든 비율 및 모든 조합을 포함한다. 이러한 조성물에서, 하나 이상의 트리플루오로모노클로로프로펜의 양은 매우 광범위하게 변할 수 있으며, 조성물의 일부가 조성물에서 다른 성분일 수 있는 모든 경우를 포함한다. 바람직한 구현에서, 상기 조성물에서, 상기한 트리플루오로모노클로로프로펜 각각의 양 및 이들의 둘 이상의 어떠한 조합의 어떠한 그리고 모든 비율의 양은 다음의 범위일 수 있다: 약 1 wt% 내지 약 99 wt%; 약 80 wt% 내지 약 99 wt%; 약 1 wt% 내지 약 20 wt%; 약 1 wt% 내지 약 25 wt%; 약 1 wt% 내지 약 30 wt%; 그리고 약 1 wt% 내지 약 50 wt%. 이러한 태입의 바람직한 조성을 하기 표에 기술하였으며, 모든 퍼센트는 중량%이며, 표에 나타낸 부가적인 화합물과 관련하여 용어 "약"을 포함하는 의미로 이해되어야 한다. 더욱이, 하기 표는 트랜스CF₃CH=CC1H(1233zdE), 시스CF₃CH=CC1H (1233zdZ), 트랜스CHF₂CF=CC1H(1233ydE), 시스CHF₂CF=CC1H(1233ydZ), 트랜스CHF₂CH=CC1F(1233zbE), 시스CHF₂CH=CC1F(1233zbZ), 트랜스CHF₂CC1=CHF(1233xeE), 시스CHF₂CC1=CHF(1233xeZ), CH₂FCC1=CF₂(1233xc), 트랜스CHFC1CF=CFH(1233yeE), 시스CHFC1CF=CFH(1233yeZ), CH₂C1CF=CF₂(1233yc) 각각 그리고 이를 두 화합물의 모든 조합 및 비율에 적용된다.

[0228]

HFCO-1233*와의 조합

부가적인 화합물	바람직한 범위	제 2의 바람직한 범위	제 3의 바람직한 범위
HFOS			
클로로플루오로부텐	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
테트라플루오로부텐	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
펜타플루오로부텐	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
HFO-1354	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
HFO-1345	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
트랜스-HFO-1234ze	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
시스-HFO-1234ze	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
HFO-1234yf	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
HFO1225yc	1 내지 99	1 내지 50	na
CF ₃ CH=CHCF ₃ (E & Z)	1 내지 99	1 내지 50	na
(CF ₃) ₂ CFCH=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 50	2a
(CF ₃) ₂ CFCH=CF ₂	1 내지 99	1 내지 50	na
CF ₃ CHFC=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 50	na
(C ₂ F ₅)(CF ₃)C=CH ₂	1 내지 99	1 내지 50	na
트리플루오로프로펜 (모든 이성질체)	1 내지 99	1 내지 50	na
(C ₂ F ₅)(CF ₃)C=CH ₂	1 내지 99	1 내지 50	na
트랜스CHF=CFCHF ₂ (HFO-1234yeZ)	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99
시스CHF=CFCHF ₂ (HFO-1234yeE)	1 내지 99	1 내지 20	80 내지 99

[0229]

부가적인 화합물		바람직한 범위	제 2의 바람직한 범위	제 3의 바람직한 범위
HFCs				
	HFC-245fa	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-245eb	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-245ca	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-227ea	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-236ea	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-236fa	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-134a	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-134	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-152a	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-32	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-125	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-143a	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-365mfc	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-161	1 내지 99	1 내지 70	na
	HFC-43-10mee	1 내지 99	1 내지 70	na
HFEs				
	CHF2-O-CHF2	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CH2F-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CH2F-O-CH3	1 내지 99	na	na
	시클로-CF2-CH2-CF2-O	1 내지 99	na	na
	시클로-CF2-CF2-CH2-O	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	na	na
	CF3-CF2-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CHF-CF3	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	na	na
	CH2F-O-CF2-CHF2	1 내지 99	na	na
	CF3-O-CF2-CH3	1 내지 99	na	na
	CHF2-CHF-O-CHF2	1 내지 99	na	na
	CF3-O-CHF-CH2F	1 내지 99	na	na
	CF3-CHF-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CF3-O-CH2-CHF2	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CH2-CF3	1 내지 99	na	na
	CH2F-CF2-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CF2-CH3	1 내지 99	na	na
	CHF2-CF2-O-CH3(254pc)	1 내지 99	na	na
	CH2F-O-CHF-CH2F	1 내지 99	na	na
	CHF2-CHF-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CF3-O-CHF-CH3	1 내지 99	na	na
	CF3-CHF-O-CH3	1 내지 99	na	na
	CHF2-O-CH2-CHF2	1 내지 99	na	na
	CF3-O-CH2-CH2F	1 내지 99	na	na
	CF3-CH2-O-CH2F	1 내지 99	na	na
	CF2H-CF2-CF2-O-CH3	1 내지 99	na	na

[0230]

부가적인 화합물		바람직한 범위	제 2의 바람직한 범위	제 3의 바람직한 범위
하이드로카본			1 내지 99	na
	프로판	1 내지 99	na	na
	부탄	1 내지 99	na	na
	이소부탄	1 내지 99	na	na
	n-펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	na	na
	n-펜탄 (고 n-펜탄)	1 내지 99	na	na
	이소펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	na	na
	이소펜탄 (고 이소펜탄)	1 내지 99	na	na
	네오펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	na	na
	네오펜탄 (고 네오펜탄)	1 내지 99	na	na
	시클로펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	na	na
	시클로펜탄 (고 시클로펜탄)	1 내지 99	na	na
	n-헥산	1 내지 99	na	na
	이소헥산	1 내지 99	na	na
	헵탄	1 내지 99	na	na
알코올				
	메탄올	1 내지 50	1 내지 20	na
	에탄올	1 내지 50	1 내지 20	na
	프로판올	1 내지 50	1 내지 20	na
	이소프로판올	1 내지 50	1 내지 20	na
	부탄올	1 내지 50	1 내지 20	na
	이소부탄올	1 내지 50	1 내지 20	na
	t-부탄올	1 내지 50	1 내지 20	na
에테르				
	디메틸에테르	1 내지 50	na	na
	메틸에틸에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	디에틸에테르	1 내지 50	na	na
	메틸프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	메틸이소프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	에틸프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	에틸이소프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	디프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	디이소프로필에테르	1 내지 50	1 내지 30	na
	디메틸옥시메탄	1 내지 50	1 내지 30	na
	디에톡시메탄	1 내지 50	1 내지 30	na
	디프로록시메탄	1 내지 50	1 내지 30	na
	디부톡시메탄	1 내지 50	1 내지 30	na
알데히드				
	포름알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
	아세트알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
	프로판알	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
	부탄알	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
	이소부탄알	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80

[0231]

부가적인 화합물	바람직한 법위	제 2의 바람직한 법위	제 3의 바람직한 법위
케톤			
아세톤	1 내지 50	1 내지 30	na
메틸에틸케톤	1 내지 50	1 내지 30	na
메틸이소부틸케톤	1 내지 50	1 내지 30	na
기타			
메틸 프로메이트	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
포름산	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
물	1 내지 99	1 내지 50	1 내지 30
트랜스-1,2-디클로로에틸렌	1 내지 99	1 내지 50	1 내지 30
이산화탄소	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez	1 내지 25/ 1 내지 50	na	na
상기 모두 플러스 물			
상기 모두 플러스 CO ₂			
상기 모두 플러스 트랜스-1,2-디클로로에틸렌			
상기 모두 플러스 메틸 포르메이트			
시스-HFO-1234ze + CO ₂			
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez + CO ₂			
시스-HFO-1234ze + HFC-245fa	1 내지 25/ 1 내지 50	1 내지 20/ 1 내지 25	1 내지 15/ 1 내지 10

[0232]

* - 각각의 조합은 상기한 각각의 화합물과의 조합 및 및 다른 것과의 모든 조합을 의미함.

[0234]

공-발포제가 H₂O를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 H₂O를 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 50중량%, 보다 바람직하게는 총 조성물의 약 10중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 10% 내지 약 20중량%의 양으로 포함한다.

[0235]

[0236]

공-발포제가 CO₂를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 CO₂를 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 60중량%, 보다 바람직하게는 조성물의 약 20중량% 내지 약 50중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 40% 내지 약 50중량%의 양으로 포함한다.

[0237]

공-발포제가 알코올(바람직하게는 C₂, C₃ 및/또는 C₄ 알코올)을 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 알코올을 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 40중량%, 보다 바람직하게는 총 조성물의 약 10중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 15% 내지 약 25중량%의 양으로 포함한다.

[0238]

HFC 공-발포제를 포함하는 조성물에서, 상기 HFC 공-발포제 (바람직하게는 C₂, C₃, C₄ 및/또는 C₅ HFC), 그리고 보다 더 바람직하게, 디플루오로메탄 (HFC-152a)(HFC-152a가 압출성형된 열가소성체에 특히 바람직한 것이다) 및/또는 펜타플루오로프로판(HFC-245)은 조성물에 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 80중량%의 양으로 존재하며, 보다 바람직하게는 조성물의 약 10중량% 내지 약 75중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 25% 내지 약 75중량%의 양으로 바람직하게 존재한다. 나아가, 이러한 구현에서, HFC는 바람직하게는 C₂-C₄ HFC, 그리고 보다 더 바람직하게는 C₃ HFC, 그리고 HFC-245fa와 같은 펜타-플루오르화된 C₃ HFC가 일 구현에서 매우 바람직한 것이다.

[0239]

HFE 공-발포제를 포함하는 조성물에서, 상기 HFE 공-발포제 (바람직하게는 C₂, C₃, C₄ 및/또는 C₅ HFE), 그리고 보다 더 바람직하게는 HFE-254 (특히, HFE-254pc 포함)는 조성물에 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 80중량%의 양으로 존재하며, 보다 바람직하게는 조성물의 약 10중량% 내지 약 75중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 25% 내지 약 75중량%의 양으로 바람직하게 존재한다. 나아가, 이러한 구현에서, HFE는 바람직하게는

C2-C4 HFE, 그리고 보다 더 바람직하게는 C3 HFE, 그리고 테트라-플루오르화된 C3 HFE가 특정한 구현에서 특히 바람직한 것이다.

[0240] HC 공-발포제를 포함하는 조성물에서, 상기 HC 공-발포제 (바람직하게는 C3, C4 및/또는 C5 HC)는 조성물에 총 조성물의 약 5중량% 내지 약 80중량%, 보다 더 바람직하게는 총 발포제의 약 20중량% 내지 약 60중량%의 양으로 존재한다.

E. 방법 및 시스템

1. 포움 형성 방법

[0243] 현재 알려져 있는 포움을 형성하는 모든 이용가능한 방법 및 시스템이 본 발명에 용이하게 사용될 수 있다. 예를들어, 본 발명의 방법은 일반적으로 본 발명의 발포제를 발포 조성물 혹은 포움(발포체, foam) 형성 조성물에 포함시킨 다음에 조성물을 발포하는 단계(foaming), 바람직하게는, 본 발명에 의한 발포제가 부피 팽창되도록 하는 것을 포함하는 단계 혹은 일련의 단계에 의해 조성물을 발포하는 단계를 필요로 한다. 일반적으로, 발포제의 편입 및 발포에 현재 사용되는 시스템 및 디바이스는 본 발명에 용이하게 사용될 수 있다. 즉, 본 발명의 한 가지 장점은 현존하는 발포 방법 및 시스템과 일반적으로 양립가능한 개선된 발포제가 공급된다는 것이다.

[0244] 따라서, 본 발명이 열경화성 포움, 열가소성 포움 및 원위치에서 형성된 포움(formed-in-place foams)을 포함하는 모든 타입의 포움 발포용 방법 및 시스템을 포함하는 것으로 이 기술분야의 기술자에게 이해될 것이다. 따라서, 본 발명의 일 견지는 통상의 공정조건에서 통상의 발포 장치, 예컨대, 폴리우레탄 발포장치에 본 발명의 발포제를 사용하는 것이다. 따라서, 본 발명의 방법은 마스터배치 타입 오퍼레이션, 브렌딩 타입 오퍼레이션, 제 3 스트림 발포제 첨가 및 포움 헤드(foam head)에 발포제 첨가를 포함한다.

[0245] 열가소성 포움에서, 일반적으로 바람직한 방법은 본 발명의 발포제를 열가소성 물질, 바람직하게는 열가소성 폴리머, 예컨대, 폴리올레핀에 도입하는 단계 및 그 후에, 상기 열가소성 물질이 발포되기에 효과적인 조건이 되도록 하는 단계를 포함한다. 예를들어, 상기 발포제를 상기 열가소성 물질에 도입하는 단계는 상기 발포제를 상기 열가소성 물질을 포함하는 스크류우 압출기에 도입하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 발포되도록 하는 단계는 상기 열가소성 물질에 대한 압력을 낮추고 이로 인하여, 발포제가 팽창되고 상기 물질이 발포되도록 하는 것을 포함할 수 있다.

[0246] 본 발명의 발포제가 형성되고 발포 조성물에 첨가되는 순서 및 방식이 본 발명의 실시에 일반적으로 영향을 미치지 않음은 이 기술분야의 기술자에게 특히, 본 명세서의 개시사항으로부터 이해될 것이다. 예를들어, 압출성형용 포움에서, 발포제의 다양한 성분 및 심지어, 본 발명에 의한 조성물의 성분이 압출성형 장치에 도입되기 전에 미리 혼합되지 않을 수 있거나 혹은 상기 성분이 압출성형 장치의 동일한 위치에 첨가되지 않을 수 있다. 더욱이, 상기 발포제는 직접 도입될 수 있거나 혹은 예비혼합물의 일부로서 도입되고, 그 후에 발포 조성물의 다른 부분에 추가로 첨가될 수 있다.

[0247] 따라서, 일 구현에서, 발포제의 하나 또는 그 이상의 성분을, 발포제의 하나 또는 그 이상의 다른 성분의 첨가 위치의 업스트림인 압출기의 제 1 위치에 도입하는 것이 바람직할 수 있으며, 성분들은 압출기에 합쳐지게 될 것으로 예상되며, 이러한 방식으로 보다 효과적으로 오퍼레이션 된다. 이에 불구하고, 일 구현에서, 발포제의 둘 또는 그 이상의 성분은 미리 배합되어 발포 조성물에 직접 함께 도입되거나 혹은 발포 조성물의 다른 부분에 추가적으로 첨가되는 예비혼합물의 일부로서 도입될 수 있다.

[0248] 바람직한 구현에서, 분산제, 셀 안정화제, 계면활성제 및 다른 첨가제가 본 발명의 발포제 조성물에 또한 포함될 수 있다. 계면활성제는 임의로 그러나 바람직하게는 첨가되어 셀 안정화제로서 작용할 수 있다. 일부 대

표적인 물질은 DC-193, B-8404 및 L-5340의 명칭으로 판매되며, 이들은 일반적으로 각각이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제 2,834,748, 2,917,480 및 2,846,458에 기술되어 있는 것과 같은 폴리실록산 폴리옥시알킬렌 블록 공-중합체이다. 상기 발포제 혼합물에 대한 다른 임의의 첨가제로는 인화억제제(flame retardant), 예컨대, 트리(2-클로로에틸)포스페이트, 트리(2-클로로프로필)포스페이트, 트리(2,3-디브로모프로필)-포스페이트, 트리(1,3-디클로로프로필)포스페이트, 디암모늄 포스페이트, 다양한 할로겐화 방향족 화합물, 안티모니 산화물, 알루미늄 트리하이드레이트, 폴리비닐 클로라이드 등을 포함할 수 있다.

[0249] 본 명세서에 참고로 포함된 "Polyurethanes Chemistry and Technology,"(Volumes I 및 II, Saunders and Frisch, 1962, John Wiley and Sons, New York, NY)에 기술되어 있는 바와 같이 이 기술분야에 잘 알려져 있는 어떠한 방법이 본 발명의 포움 구현에 사용될 수 있거나 혹은 사용되도록 조정될 수 있다.

[0250] 프로펠런트(propellant) 및 에어로졸 조성물

[0251] 다른 견지에서, 본 발명은 본 발명의 조성물을 포함하거나, 이로 필수적으로 구성되는 프로펠런트 조성물을 제공한다. 바람직한 구현에서, 이러한 프로펠런트 조성물은 단독으로 또는 다른 공지의 프로펠런트와 함께 사용되는 분사 조성물인 것이 바람직하다.

[0252] 일 견지에서, 본 발명의 조성물은 본 발명의 조성물에 의해 발생하는 힘, 예컨대, 본 발명에 의한 조성물의 팽창에 의해 발생하는 힘을 추진체에 적용함으로써, 고체 및/또는 액체 물체 및/또는 기체 물체를 포함하는 추진체에 사용될 수 있다. 예를 들면, 이러한 힘들은 최소한 일 부분에서, 본 발명에 의한 조성물이 액체에서 기체로 상 변화됨에 따라, 및/또는 가압(pressurized) 컨테이너로부터 본 발명에 의한 조성물이 배출됨에 따른 실질적인 압력 감소의 결과로 방출되는 힘에 의해 바람직하게 제공될 수 있다. 이러한 방식에서, 본 발명의 조성물은 추진체에 폭발적인 힘 또는 지속적인 힘을 적용하도록 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 발명의 조성물을 포함하고, 원하는 양의 힘으로 물체, 액체 물체 또는 고체 물체 또는 기체 물체를 추진하거나 움직이도록 형성된 시스템, 컨테이너 및 디바이스를 포함한다. 이러한 용도의 예로는 프로펠런트 힘을 통해 하수구, 파이프 또는 수도관, 수로 또는 노즐 내의 폐색(blockages)을 제거하는데 사용될 수 있는 컨테이너(예컨대, 가압 캔 및 유사한 디바이스)를 포함한다. 다른 용도로는 총탄(bullet), 탄알(pellet), 수류탄(grenades), 네트(nets), 캐니스터(canisters), 빈 백(bean bags), 전극(electrode) 또는 다른 개별적인 속박된(tethered) 또는 속박되지 않은 발사체들과 같은 환경, 특히 주위 공기를 통해 고체 물체를 추진하는데 본 발명의 조성물을 사용하는 것이 포함된다. 다른 구현에서, 본 발명의 조성물은 자이로스코프(gyroscope), 원심 분리기, 장난감 또는 다른 회전하는 물체에 스피팅 움직임(spitting motion)과 같은 움직임을 부여하기 위해 또는 불꽃놀이, 컨페티(confetti), 탄알(pellet), 탄약(munition) 및 다른 고체 물체와 같은 고체 물체에 추진력을 부여하기 위해 사용될 수 있다. 다른 용도로, 본 발명의 조성물에 의해 제공되는 상기 힘은 운동 중의 물체(로켓 또는 다른 추진체들을 포함함)를 밀거나 돌리는데 사용될 수 있다.

[0253] 본 발명의 프로펠런트 조성물은 분사되는 물질 및 본 발명에 의한 조성물을 포함하거나 이로 필수적으로 구성되거나 혹은 구성되는 프로펠런트를 포함하는 것이 바람직하다. 불활성 성분, 용매 및 다른 물질이 상기 분사 혼합물에 또한 존재할 수 있다. 상기 분사 조성물은 에어로졸인 것이 바람직하다. 적합한 분사되는 물질은 이로써 제한하는 것은 아니지만, 항-천식 약품과 같은 의약 물질뿐만 아니라, 데오도란트, 향수, 헤어 스프레이, 클리닝 솔벤트 및 윤활제와 같은 화장품 물질을 포함한다. 상기 의약 물질이라는 용어는 본 명세서에서 치료 처치, 진단 방법, 고통 경감 및 유사 치료에 효과적이거나 혹은 적어도 효과가 있는 것으로 여겨지는 어떠한 그리고 모든 의약품을 포함하는 넓은 의미로 사용되며, 그러한 것에는 예를 들면 약(drugs) 및 생물학적 활성 물질이 포함될 수 있다. 바람직한 구현에서 상기 의약 물질들은 흡입되도록 사용된다. 상기 의약 또는 상기 치료제는 상기 조성물에 치료량으로 존재하고, 상기 조성물의 나머지 상당 부분은 본 발명의 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0254] 산업용, 소비용, 또는 의약용 에어로졸 제품은 전형적으로 하나 이상의 활성 성분, 불활성 성분 또는 용매와 함께, 하나 이상의 프로펠런트를 포함한다. 상기 프로펠런트는 상기 제품을 에어로졸화된 형태로 배출하는 힘

을 제공한다. 일부 에어로졸 제품들은 이산화탄소, 질소, 일산화질소(nitrous oxide) 및 심지어 공기와 같은 압축 가스와 함께 추진되는 반면, 대부분의 상업적 에어로졸은 액화 가스 프로펠런트를 사용한다. 가장 통상적으로 사용되는 액화 가스 프로펠런트는 부탄, 이소부탄 및 프로판과 같은 탄화수소이다. 또한 디메틸 에테르 및 HFC-152a(1,1-디플루오로에탄)가 단독으로 또는 상기 탄화수소 프로펠런트와의 혼합물로 사용된다. 유감스럽게도, 모든 이러한 액화 가스 프로펠런트는 인화성이 매우 높고, 에어로졸 내에 편입되어 종종 인화성 에어로졸 제품을 만든다.

[0255] 본 출원인들은 에어로졸 제품과 함께 배합될 수 있는 비인화성, 액화 가스 프로펠런트에 대한 지속적인 요구를 알게 되었다. 본 발명은 예를 들면 스프레이 클린저, 윤활제 등을 포함하는 산업용 에어로졸 제품, 및 예를 들면 폐 또는 점막에 약물을 전달하는 것을 포함하는 의약용 에어로졸에 사용하기 위한 본 발명의 조성물, 특히 그리고 바람직하게는 HFCO-1233을 포함하는 조성물을 제공한다. 이들의 예로는 천식 및 다른 만성폐색호흡기 질환 치료 및 점막 또는 비강을 이용한 약물 전달을 위한 정량 흡입기(metered dose inhalers, MDIs)를 포함한다. 따라서, 본 발명은 치료를 필요로 하는 유기체에 의약 또는 다른 치료 성분을 포함하는 본 발명의 조성물을 적용하는 단계를 포함하는 유기체 (예를 들면 인간 또는 동물)의 질환, 질병 및 유사 건강상의 문제를 치료하는 방법을 포함한다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물을 적용하는 단계는 본 발명의 조성물을 포함하는 MDI를 제공하는 단계(예를 들어, 상기 조성물을 상기 MDI에 도입하는 단계) 및 그 후에, 상기 MDI에서 본 발명의 조성물을 방출하는 단계를 포함한다.

[0256] 본 발명의 조성물, 본 발명에 의한 하나 이상의 모노클로로트리플루오로프로펜을 포함하거나 혹은 이로 필수적으로 구성되는 조성물은 지구 온난화에 실질적으로 기여하지 않는 비-인화성(nonflammable), 액화 가스 프로펠런트 및 에어로졸을 제공할 수 있다. 본 발명의 조성물은 다양한 산업용 에어로졸 또는 콘택트 클리너(contact cleaner), 살분기(duster), 윤활제 스프레이 등과 같은 다른 분사 조성물 및 퍼스널 케어 제품(personal care product), 가정용 제품 및 자동차용 제품과 같은 소비자 에어로겔 제조에 사용될 수 있다. 본 발명의 의약용 에어로졸 및/또는 프로펠런트 및/또는 분사 조성물은 많은 용도에서, 본 발명의 화합물뿐만 아니라, 베타-아고니스트(beta-agonist), 코르티코스테로이드(corticosteroid) 및 다른 의약 성분과 같은 의약 성분, 및 임의의 다른 성분, 예컨대, 계면활성제, 용매, 다른 프로펠런트, 향료 및 다른 첨가물을 포함한다. 본 발명의 상기 조성물은 이 분야에서 종래 사용되던 많은 조성물들과 달리, 우수한 환경적 특성을 가지며, 지구 온난화에 대하여 잠재적인 기여를 할 것으로 여겨지지 않는다. 본 발명의 조성물은 따라서, 바람직한 구현에서, 매우 낮은 지구 온난화 지수를 갖는 실질적으로 비-인화성인 액화 가스 프로펠런트를 제공한다.

3. 향료(Flavorants) 및 방향제(Fragrances)

[0258] 본 발명의 조성물은 또한 향료 배합물 및 방향제 배합물의 일부, 그리고 특히 이에 대한 캐리어로 사용되는 경우에 이점을 제공한다. 이러한 목적에 대한 본 발명에 의한 조성물의 적합성은 일정량의 식물, 예를 들어, 자스몬(Jasmone)을 두꺼운 유리벽 튜브 내에 넣고 일정량의 하나 이상의 본 발명에 의한 화합물을 상기 유리튜브에 첨가하는 시험절차로 확인된다. 그 후, 상기 튜브는 냉동 및 밀봉된다. 상기 튜브의 해동시, 상기 혼합물이 단일한 액상이며, 따라서, 하나 이상의 모노클로로테트라플루오로프로펜이 향료 배합물 및 방향제에 캐리어로서 사용하기에 적합함을 알 수 있다. 또한 이는 생물학적 활성 화합물(예를 들면, 바이오 매스) 및 식물 성분(plant matter)을 포함하는 방향제의 추출 용매로서 잠재적으로 사용될 수 있음을 나타낸다. 일 구현에서, 추출 분야에서 본 발명의 조성물은 초임계 상태로 현존하는 유체(fluid)와 함께 바람직하게 사용될 수 있다. 초임계 상태 또는 근초임계(near supercritical state) 상태에서 본 발명에 의한 조성물의 사용을 포함하는 다른 용도는 이하에 기술한다.

4. 팽창제(Inflating Agent)

[0260] 본 발명에 의한 조성물의 한가지 잠재적인 이점은 바람직한 조성물이 대부분의 대기 조건(ambient condition)에서 기체 상태라는 점이다. 이러한 특징이 비워진 공간의 중량을 현저하게 증가시키지 않으면서, 이들이 공간을 채울 수 있도록 해준다. 또한, 본 발명의 조성물은 비교적 쉽게 운반 및 저장할 수 있도록 압축되거나 액체화될 수 있다. 따라서, 예를 들면, 본 발명의 조성물은 반드시 필요한 것은 아니지만, 바람직하게는 액체

형태로 가압 캔과 같은 폐쇄된 컨테이너 안에 포함될 수 있으며, 상기 폐쇄된 컨테이너는 컨테이너가 존재할 수 있는 다른 환경으로 적어도 일정 시간 동안 상기 조성물을 가압 가스로 방출할 수 있는 노즐을 갖는다. 예를 들면, 이러한 적용에는 예를 들면, 운반 차량(예를 들면, 자동차, 트럭 및 항공기)에 사용될 수 있는 것과 같은 타이어에 연결될 수 있는 캔 안에 본 발명의 조성물을 포함시키는 것을 포함할 수 있다. 본 구현에 의한 다른 예로는 본 발명의 조성물을 유사한 방식(arrangement)으로 적어도 일정 기간 동안, 가압하에서 기체 물질을 포함하도록 개조된 에어 백 또는 다른 블래더(bladder)(다른 보호 블래터를 포함함)를 팽창시키는데 사용하는 것을 포함한다. 선택적으로 예를 들어, 캔과 같은 고정된 컨테이너의 사용에 있어서, 본 발명에 의한 견지에 있어서, 상기 본 발명의 조성물은 본 발명의 조성물을 함유하는 호스 또는 다른 시스템을 통해, 액체 또는 기체 형태로 적용될 수 있으며, 그리고 이에 의해 특정한 적용에서 요구되는 예컨대, 가압 환경(pressurized environment)내로 도입될 수 있다.

[0261] F. 방법 및 시스템

본 발명의 조성물은 냉각, 에어 컨디셔닝 및 열 펌프 시스템에 사용되는 냉매(refrigerants)와 같은 열 전달 방법 및 시스템 내에 열 전달 유체로 사용되는 것을 포함하는 다양한 방법 및 시스템들에 유용하다. 본 발명의 조성물은 또한 에어로졸을 발생시키는 시스템 및 방법, 바람직하게는 이러한 시스템 및 방법에 에어로졸 추진제를 포함시키거나 혹은 이러한 시스템 및 방법이 에어로졸 추진제로 구성되도록 하는 시스템 및 방법에 사용될 경우에 유용하다. 포움을 형성하는 방법 및 소화 및 진화 방법 또한 본 발명의 일 견지에 포함된다. 본 발명은 또한 일 견지에서 이러한 방법 및 시스템에 본 발명의 조성물이 용매 조성물로 사용되는 물품으로부터 잔여물(residue)을 제거하는 방법을 제공한다.

[0263] 1. 열 전달 방법 및 시스템

바람직한 열 전달 방법은 일반적으로 본 발명의 조성물을 제공하는 단계 및 감지할 수 있는 열 전달, 상 변화 열 전달 또는 이들의 조합으로 열이 상기 조성물로 전달되도록 혹은 열이 상기 조성물로부터 전달되도록 하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 바람직한 구현에서 본 발명의 방법은 본 발명의 냉매를 포함하는 냉장 시스템 및 본 발명의 조성물을 응축 및/또는 증발시킴으로써 가열 또는 냉각을 제공하는 방법을 제공한다. 바람직한 구현에서, 다른 유체를 직접적으로 또는 간접적으로 냉각하는 방법, 또는 바디(body)를 직접적으로 또는 간접적으로 냉각하는 방법을 포함하는 상기 냉각 방법은 본 발명의 조성물을 포함하는 냉매 조성물을 응축하는 단계 및 그 후, 상기 냉매 조성물을 냉각하고자 하는 제품의 근방에서 증발시키는 단계를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 상기 용어 "바디(body)"는 무생물뿐만 아니라 일반적으로는 동물의 조직, 그리고 특히 사람의 조직을 포함하는 살아있는 조직을 지칭하는 것이다. 예를 들어, 본 발명의 일 견지는 하나 이상의 치료 목적으로, 예를 들면 진통 완화(pain killing) 요법, 예비 마취(preparatory anesthetic) 또는 치료되는 바디의 온도를 낮추는 것을 포함하는 치료의 일부로서 인간의 조직에 본 발명의 조성물을 적용하는 것을 포함한다. 일 구현에서, 상기 바디에 대한 적용은 본 발명의 조성물을 가압하에서, 액체 형태로 바람직하게는 일-방향 배출 벨브 및/또는 노즐을 갖는 가압 용기내에 제공하는 단계 및 상기 조성물을 상기 바디에 분사하거나 혹은 다르게 적용하여 상기 가압 용기(콘테이너)로부터 상기 액체를 방출하는 단계를 포함한다. 상기 액체가 스프레이된 표면으로부터 증발됨에 따라, 표면이 냉각된다.

[0265] 유체 또는 바디를 가열하는 바람직한 방법은 본 발명의 조성물을 포함하는 냉매 조성물을 가열하고자 하는 유체 또는 바디 근방에서 응축시키는 단계 및 그 후, 상기 냉매 조성물을 증발시키는 단계를 포함한다. 본 명세서의 개시사항에 비추어, 당해 기술 분야의 당업자들은 본 발명에 따라 과도한 실험을 수행하지 않고도 용이하게 물품을 가열 및 냉각할 수 있다.

[0266] 출원인들은 본 발명의 시스템 및 방법에서 중요한 많은 냉장 시스템 성능 파라미터가 R-134a의 파라미터에 비교적 근접함을 발견하였다. 많은 현존하는 냉각 시스템이 R-134a 또는 R-134a와 유사한 특성을 갖는 다른 용매를 사용하도록 디자인되었으므로, 당해 기술 분야의 기술자라면 시스템을 최소한으로 개조하면서 R-134a 또는 유사 냉매들에 대한 대체물로 사용할 수 있는 저 GWP 및/또는 저-오존 파괴 냉매의 실질적인 이점을 이해할 것이다. 일 구현에서 본 발명은 현존하는 시스템을 실질적으로 개조하지 않고 현존하는 시스템의 열 전달

유체(예를 들면 냉매)를 본 발명의 조성물로 대체하는 단계를 포함하는 개장 방법(retrofitting method)을 제공한다. 일 바람직한 구현에서, 상기 대체(replacement) 단계는 본 발명의 조성물을 열 전달 유체로 수용하도록 하기 위해 시스템에 대한 실질적인 재설계가 요구되지 않고, 장비의 주요 아이템들이 대체될 필요가 없다는 의미에서 드롭-인 대체(drop-in replacement)이다. 일 바람직한 구현에서, 상기 방법은 상기 시스템의 용량이 대체 전 시스템 용량의 최소 약 70%, 바람직하게는 최소 약 85%, 그리고 더 바람직하게는 최소 90%인 드롭-인 대체를 포함한다. 일 바람직한 구현에서, 상기 방법은 상기 시스템의 흡입 압력(suction pressure) 및/또는 배출 압력, 바람직하게는 흡입 압력 및 배출 압력 모두가 대체 전의 흡입 압력 및/또는 대체 압력의 최소 약 70%, 바람직하게는 최소 약 90%, 그리고 더 바람직하게는 최소 약 95%인 드롭-인 대체를 포함한다. 바람직한 구현에서, 상기 방법은 시스템의 질량 유량(mass flow)이 대체 전의 질량 유량의 최소 약 80%, 그리고 보다 바람직하게는 최소 약 90%인 드롭-인 대체를 포함한다.

[0267] 일 구현에서, 본 발명은 유체 또는 바디로 부터 열을 흡수함으로써, 바람직하게는 냉각하고자 하는 바디 또는 유체 근방에서 본 발명의 냉매 조성물을 증발시켜서 본 발명의 조성물을 포함하는 증기를 생성함으로써 냉각하는 것을 제공한다. 바람직하게, 상기 방법은 상기 냉매 증기를 일반적으로는 압축기 또는 유사한 장치로 압축하여 비교적 높은 압력에서 본 발명에 의한 조성물의 증기를 생성하는 단계를 추가로 포함한다. 일반적으로, 상기 증기의 압축 단계는 증기에 열이 첨가되도록 하며, 그 결과 비교적 고압인 증기의 온도 상승이 야기된다. 바람직하게는, 이러한 구현에서 본 발명의 방법은 이러한 비교적으로 고온, 고압인 증기로부터 증발 및 압축 단계에 의해 첨가된 열의 최소 일부를 제거하는 단계를 포함한다. 상기 열 제거 단계는 상기 증기가 본 발명의 조성물을 포함하는 비교적 고압 액체를 생성하는 고압 조건이 되도록 상기 고온, 고압 증기를 응축하는 단계를 포함한다. 그 후, 상기 비교적 고압인 액체는 비교적 저온, 저압인 액체를 형성하도록 압력이 명목상 등엔탈피 감소(isenthalpic reduction)되는 것이 바람직하다. 이러한 구현에서, 이러한 낮아진 온도의 냉매 액체는 그 후, 냉각하고자 하는 바디 또는 유체로 부터 전달된 열에 의해 증발된다.

[0268] 본 발명의 다른 공정 구현에서, 본 발명의 조성물은 상기 조성물을 포함하는 냉매를 가열하고자 하는 액체 또는 바디 근방에서 응축시키는 단계를 포함하는 가열 생성 방법에 사용될 수 있다. 상기한 바와 같이, 이러한 방법은 종종, 상기한 냉동 사이클(refrigeration cycle)의 역 사이클이다.

2. 포움 발포 방법(Foam Blowing Methods)-활차례

[0270] 본 발명의 일 구현은 포움(발포체), 바람직하게는 폴리우레탄 및 폴리이소시아누레이트 발포체 형성 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 일반적으로 본 발명의 발포제 조성물을 제공하는 단계, 상기 발포제 조성물을 (직접적 또는 간접적으로)발포 조성물(foamable composition)에 첨가하는 단계 및 상기 발포 조성물을 이 기술 분야에 잘 알려져 있는 발포체 또는 셀 구조(cellular structure)를 형성하는데 효과적인 조건 하에서 반응시키는 단계를 포함한다. 이 기술 분야에 공지된 어떠한 방법, 예를 들면 본 명세서에 참고로 포함된 "Polyurethanes Chemistry and Technology" (Volumes I 및 II, Sauders and Frisch, 1962, John Wiley and Sons, New York, NY)에 기재된 방법과 같은 것들이 본 발명의 발포제 구현에 사용되도록 사용 또는 개조될 수 있다. 일반적으로, 이러한 바람직한 방법은 이소시아네이트, 폴리올 또는 폴리올의 혼합물, 본 발명의 조성물을 하나 이상 포함하는 발포제 또는 발포제의 혼합물 및 촉매, 계면 활성제 및 임의의 인화억제제(fire retardants), 착색제 또는 다른 첨가물과 같은 다른 물질을 배합하여 폴리우레탄 또는 폴리이소시아누레이트 발포체를 제조하는 단계를 포함한다.

[0271] 많은 용도에서 폴리우레탄 또는 폴리시아누레이트 발포체용의 상기 성분들은 미리-혼합된(pre-blended) 배합물로 제공되는 것이 편리하다. 가장 전형적으로, 상기 포움 배합물은 두 성분으로 미리-혼합된다. 상기 이소시아네이트 및 임의의 계면 활성제 및 발포제는 제1성분을 이루며, 일반적으로 "A" 성분이라고 한다. 상기 폴리올 또는 폴리올 혼합물, 계면 활성제, 촉매, 발포제, 인화억제제 및 다른 이소시아네이트 반응 성분은 제2성분을 이루며, 일반적으로 "B" 성분이라고 한다. 따라서, 폴리우레탄 또는 폴리이소시아누레이트 발포체는 소량 준비시에는 핸드 믹스(hand mix)으로, 그리고 바람직하게는 기계 혼합기술로 A 및 B 측 성분들을 함께 혼합함으로써 블록, 슬라브(slab), 라미네이트(laminate), 푸어-인-플레이스(pout-in-place) 패널 및 다른 아

이템들(items), 스프레이 적용된 발포체, 거품(froths) 등을 형성하도록 용이하게 제조된다. 임의로, 방화제(fire retardants), 착색제, 보조 발포제와 같은 다른 재료 및 심지어 다른 폴리올은 제 3 스트림으로 믹스 헤드(mix head) 및 반응 지점에 첨가될 수 있다. 그러나, 이들은 상기한 바와 같이 하나의 B-성분에 모두 포함되는 것이 가장 바람직하다.

[0272] 본 발명의 조성물을 이용하여 열가소성 포움을 또한 제조할 수 있다. 예를 들면, 통상의 폴리스티렌 및 폴리에틸렌 배합물을 통상의 방식으로 상기 조성물과 배합하여 단단한(경질, rigid) 포움을 제조할 수 있다.

3. 세척 방법

[0274] 본 발명은 또한 물품(article)에 본 발명의 조성물을 적용함으로써, 제품(product), 부품(part), 성분, 기관 또는 어떤 다른 물품 또는 이의 일부에서 오염물을 제거하는 방법을 제공한다. 편의상, 상기 "물품"이라는 용어는 본 명세서에서 모든 이러한 제품, 부품, 성분, 기관 등을 지칭하며, 나아가 이들의 어떤 표면이나 부분을 지칭하는 것이다. 나아가, "오염물"이라는 용어는 상기 물품에 존재하는 어떠한 원하지 않는 원료 또는 물질을 지칭하며, 설사 이러한 물질이 의도적으로 상기 물건 상에 놓여 지는 경우라도 그러하다. 예를 들어, 반도체 디바이스의 제조에서, 에칭 공정에서 마스크를 형성하기 위하여 기관 상에 포토레지스트 물질이 디포지트 하고 나중에 상기 기관으로부터 상기 포토레지스트 물질을 제거하는 것이 일반적이다. 본 명세서에서 사용된 용어 "오염물"은 이러한 포토 레지스트 물질을 커버하고 포함하는 것으로 이해된다.

[0275] 바람직한 방법에서, 상기 세척 단계는 리트로피팅(retrofitting) 및/또는 재생(regeneration) 시스템의 준비와 관련하여, 용기 또는 콘테이너에서 물질, 예컨대 윤활제를 플러싱(fushing)하는 단계를 포함한다. 일 구현에서, 이러한 방법은 현존하는 열 전달 시스템, 예컨대 냉장 혹은 에어 컨디셔닝 시스템에서 오래된 냉매를 새로운 냉매로 리트로피팅 혹은 대체하고 본 발명의 조성물을 공정의 일부로서 사용하여 상기 시스템을 플러싱하여(fushing) 이러한 시스템에 존재하는 이전에 사용된 윤활제의 적어도 일부, 그리고 바람직하게는 실질적으로 모두를 제거하는 것에 관련된다.

[0276] 본 발명의 바람직한 방법은 상기 물품에 본 발명의 조성물을 적용하는 단계를 포함한다. 수많은 다양한 세척 기술(cleaning technique)에서 본 발명의 조성물을 유용하게 사용할 수 있을 것으로 여겨지지만, 특히, 초임계 세척 기술에서 본 발명의 조성물을 사용하는 것이 특히 유용한 것으로 여겨진다. 초임계 세척은 본 발명의 양수인에게 양수되고, 본 발명에 참고로 포함된 미국 특허 제6,589,355에 기재되어 있다. 초임계 세척 적용에서, 일 구현에서는 본 발명의 조성물에는 HFCO-1233 뿐만 아니라, 하나 이상의 추가적인 성분, 예컨대, HFO-1234 (바람직하게는 시스-HFO-1234ze, 트랜스-HFO-1234ze, HFO-1234yf, HFO-1234yc, HFO-1234zc, HFO-1234ye(E) 및 HFO-1234ye(Z)중 어떠한 하나 이상), CO₂ 및 초임계 세척 적용에 사용될 수 있는 것으로 알려져 있는 다른 부가적인 성분이 포함되는 것이 바람직하다. 일 구현에서, 특정한 증기 디그리싱(degreasing) 및 용매 클리닝 방법과 관련하여 본 발명의 세척 조성물을 사용하는 것이 가능하며, 또한 바람직하다.

4. 인화성 감소 방법 (Flammability Reduction Methods)

[0277] 다른 바람직한 구현에 따라서, 본 발명은 유체의 인화성을 감소하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 본 발명의 화합물 또는 조성물을 상기 유체에 첨가하는 단계를 포함한다. 어떠한 광범위한 다른 인화성 유체와 관련된 인화성은 본 발명에 의해 감소될 수 있다. 예를 들어, 에틸렌 옥사이드, HFC-152a, 1,1,1-트리플루오로에탄(HFC-143a), 디플루오로메탄(HFC-32), 프로판, 헥산, 옥탄 등을 포함하는 인화성 하이드로플루오로카본 및 하이드로카본과 같은 유체와 관련된 인화성은 본 발명에 의해 감소될 수 있다. 본 발명의 상기 목적에서, 인화성 유체는 ASTM E-681 등과 같은 어떠한 통상의 표준 테스트 방법으로 측정하여 공기 중에서 인화성 범위를 나타내는 임의의 유체일 수 있다.

[0279] 본 발명에 따라, 유체의 인화성을 감소시키기 위해 어떠한 적합한 양의 본 발명의 화합물 또는 조성물을 첨가

할 수 있다. 이 기술 분야의 기술자에게 알려져 있는 바와 같이, 첨가량은 적어도 일부분은 대상 유체의 인화성 정도 및 목적으로 하는 인화성 감소 정도에 의존할 것이다. 바람직한 구현에서, 인화성 유체에 첨가되는 화합물 또는 조성물의 양은 그 결과 유체가 실질적으로 비-인화성이 되도록 하는데 효과적인 양이다.

[0280] 5. 화염 억제 방법(FLAME SUPPRESSION METHOD)

본 발명은 또한, 화염 억제 방법을 제공하며, 상기 방법은 화염(flame)을 본 발명의 화합물 또는 조성물과 접촉하는 단계를 포함한다. 본 발명의 조성물과 화염을 접촉시키기는 어떠한 적합한 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 조성물을 화염에 분사하고, 봇거나 또는 최소한 화염의 일부가 상기 조성물 내에 잡기게 할 수 있다. 본 명세서의 개시사항에 비추어, 이 기술 분야의 기술자들은 다양한 통상의 장치 및 화염 억제 방법이 본 발명에 사용될 수 있도록 용이하게 개조할 수 있을 것이다.

[0282] 6. 살균 방법

특히 의약 분야에 사용되는 많은 물건, 디바이스 및 물질은 환자 및 병원 직원들의 건강 및 안전과 같은 건강 및 안전상의 이유로 사용 전에 반드시 살균되어야 한다. 본 발명은 살균하고자 하는 물품, 디바이스 또는 물질을 하나 이상의 살균제와 함께 본 명세서에 기술된 하나 이상의 HFCO-1233 화합물을 포함하는 본 발명의 화합물 또는 조성물과 접촉시키는 단계를 포함하는 살균 방법을 제공한다. 많은 살균제가 이 기술 분야에 알려져 있고, 본 발명에 사용되도록 개조될 수 있는 것으로 여겨지며, 바람직한 구현에서, 살균제로는 에틸렌 옥사이드, 포름알데하이드, 하이드로전 페옥사이드, 클로린 디옥사이드, 오존 및 이들의 조합을 포함한다. 일 구현에서는 에틸렌 옥사이드가 바람직한 살균제이다. 이 기술 분야의 당업자들은 본 발명에 포함된 교시에 의해 본 발명의 살균제 조성물 및 방법에 사용되는 살균제 및 본 발명의 화합물(들)의 상대적인 비율을 쉽게 결정할 수 있을 것이며, 이러한 모든 범위는 넓은 범주 내에서 본 발명에 속한다. 이 기술 분야의 기술자에게 알려져 있는 바와 같이, 에틸렌 옥사이드와 같은 특정한 살균제는 비교적 인화성 성분이며, 본 발명에 의한 상기 화합물은 본 발명의 조성물 내에 상기 조성물 내에 존재하는 다른 성분들과 함께 살균 조성물의 인화성을 허용되는 범위까지 줄일 수 있는 양으로 포함된다.

본 발명의 살균 방법은 바람직하게는 실질적으로 밀봉된 챔버 내에서, 약 250°F 내지 약 270°F의 온도에서 본 발명의 화합물 또는 조성물의 사용을 포함하는 본 발명의 저온 살균 또는 고온 살균일 수 있다. 상기 공정은 일반적으로 약 2시간 내에서 수행될 수 있다. 그러나, 일부 물품, 예컨대, 플라스틱 물품 및 전기 소자들은 이러한 고온에서 견딜 수 없으며, 저온 살균이 요구된다. 저온 살균 방법에서, 살균되어야 할 상기 물품은 대략 실온 내지 약 200°F까지의 온도에서, 보다 바람직하게는 대략 실온에서 100°F 까지의 온도에서 본 발명의 조성물을 포함하는 유체에 노출된다.

본 발명의 저온 살균은 실질적으로 밀봉된 상태, 바람직하게는 기밀된 챔버에서 수행되는 최소 2단계 공정인 것이 바람직하다. 제1단계(살균 단계)에서, 세척되고, 기체 투과성 백(bag)으로 랩핑(wrapping)된 물품이 챔버 내에 놓여진다. 그 후, 공을 잡음으로써, 그리고 공기를 스트림(stream)으로 대체함으로써 상기 챔버에서 공기를 제거한다. 일 구현에서, 상기 챔버에 스트림을 주입하여 바람직하게는 30% 내지 70%의 범위의 상대 습도가 되도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 습도는 원하는 상대 습도에 도달한 다음에 상기 챔버에 도입되는 살균제의 살균 효율을 극대화할 수 있다. 상기 살균제가 랩핑을 투과하여 상기 물품의 틈새에 도달하기에 충분한 시간이 경과한 후에, 상기 살균제 및 스트림을 챔버에서 제거한다.

상기 공정의 바람직한 제 2 단계(에어레이션(aeration) 단계)에서, 살균제 잔류물을 제거하기 위해 상기 물건에 공기를 쐈다. 이러한 잔류물 제거 단계는 실질적으로 무독성인 본 발명의 화합물을 사용하는 경우에는 선택적이지만, 유독성 살균제인 경우에 특히 중요하다. 대표적인 에어레이션 공정에는 에어 워시, 연속 에어레이션 및 이 둘의 조합을 포함한다. 에어 워시는 배치 공정이며, 일반적으로 비교적 짧은 시간, 예를 들면 12분 동안 챔버를 비우는 단계 및 그런 다음 대기압 이상에서 챔버 내에 공기를 투입하는 단계를 포함한다. 이러한 사이클이 원하는 살균제 제거가 달성될 때까지 몇 번이고 반복된다. 연속 에어레이션은 전형적으로 챔버

의 일 면(side)에 있는 유입구(inlet)을 통해 공기를 도입하는 단계 및 그 후, 상기 챔버의 다른 면에 있는 유출구(outlet)에 약간의 진공을 적용함으로써 상기 유출구를 통해 공기를 인출하는 단계를 포함한다. 종종 상기 두 가지 접근법이 조합된다. 예를 들면 통상적인 접근법은 에어 워시 다음에 에어레이션을 수행하는 사이클을 포함한다.

[0287] 7. 초임계 방법(Supercritical Methods)

본 명세서에 기재된 많은 일반적인 용도 및 방법은 초임계 또는 근초임계 상태(near supercritical state)에서 본 발명의 조성물로 행하여 질 수 있을 것으로 여겨진다. 예를 들면, 본 발명의 조성물은 특히 예를 들어, 카페인, 코드인(codeine) 및 파파베린(papaverine)과 같은 (일반적으로 식물 원료로부터 유래되는) 알칼로이드(alkaloids)와 같은 물질, 일반적으로 촉매로 유용한 메탈로센과 같은 유기금속 및 쟈스몬과 같은 향료 및 방향제와 관련된 사용에서, 본 발명에서 언급된 용매 및 용매 추출 적용에 이용될 수 있다.

본 발명의 조성물들은 특히 초임계 또는 근초임계 상태에서 촉매, 특히 유기금속 촉매를 고체 담체(solid support)에 디포지트(deposite)시키는 단계를 포함하는 방법과 관련되어 사용될 수 있다. 바람직한 일 구현에서, 이러한 방법은 바람직하게는 초임계 또는 근초임계 상태(near supercritical state)에서 본 발명의 조성물로부터 이러한 촉매 입자를 침전(precipitating)시킴으로써 미세하게 분리된 촉매 입자를 생성하는 단계를 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서 본 발명의 방법으로 제조된 촉매는 우수한 활성을 나타낼 것으로 여겨진다.

본 명세서에 기재된 특정한 MDI 방법 및 디바이스는 미세하게 분리된 형태의 의약 성분을 사용할 수 있을 것으로 또한 여겨지며, 이러한 상황에서 본 발명은 알부테롤(albuterol)과 같이 미세하게 분리된 의약 성분 입자를, 바람직하게는 이러한 입자를 바람직하게는 초임계 상태 또는 근초임계 상태에서 본 발명의 조성물에 용해시킴으로써, 본 발명의 유체에 포함시키는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 본 발명의 유체가 초임계 상태 또는 근초임계 상태인 경우에, 이러한 물질들의 용해도가 비교적 낮은 경우에는, 알코올과 같은 인트레이너(entainer)를 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 초임계 상태 또는 근초임계 상태에서 본 발명의 조성물은 회로 기관 및 다른 전자 재료 및 물품의 세척에 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

특정한 물질은 특히 초임계 상태 또는 근초임계 상태에서 본 발명의 조성물에 대해 매우 제한된 용해도를 가질 수 있다. 이러한 경우에 본 발명의 조성물은 이산화탄소와 같은 다른 초임계 또는 근초임계 용매에서 용액으로부터 이러한 낮은 용해도의 용질을 침전(precipitation)시키기 위한 항-용매(anti-solvents)로 사용될 수 있다. 예를 들면, 초임계 이산화탄소는 종종 열가소성 포움의 추출 공정에 사용되며, 본 발명의 조성물들은 그 안에 함유되어 있는 특정 물질을 침전시키는데 사용될 수 있다.

또한, 일 구현에서, 본 발명의 조성물은 초임계 또는 근초임계 상태에서 발포제로 사용하기에 바람직한 것으로 여겨진다.

본 발명의 방법 및 시스템은 또한 본 발명의 발포제를 포함하는 일 성분 포움, 바람직하게는 폴리우레탄 포움을 형성하는 것을 포함한다. 바람직한 구현에서, 상기 발포제의 일 부분이 포움 형성제에 포함되며, 바람직하게는 콘테이너내에서의 압력에서 액체인 포움 형성제에 용해시켜서 포함되며, 발포제의 제 2 부분은 별도의 기상으로 존재한다. 이러한 시스템에서, 함유된/용해된 발포제 대부분이 포움이 팽창되도록 작용하며, 상기 별도의 기상(gas phase)이 상기 포움 형성제에 추진력(propulsive force)을 부여하도록 작용한다. 이러한 일 성분 시스템이 전형적으로 그리고 바람직하게 콘테이너, 예컨대 에어로졸 타입 캔내에 패키지되며, 따라서, 본 발명의 발포제는 포움이 팽창하도록 하며, 및/또는 상기 패키지로 부터 포움/발포 물질이 운반되도록 하는

에너지를 제공하며, 바람직하게는 두 가지 모두를 제공한다. 일 구현에서, 이러한 시스템 및 방법은 상기 패키지에 완전히 배합된 시스템(바람직하게는 이소시아네이트/폴리올 시스템)을 장입하는 단계 및 본 발명에 따라서, 상기 패키지에, 바람직하게는 에어로졸 타입 캔에 기상 발포제를 포함시키는 단계를 포함한다.

[0295]

[0296]

본 명세서에 참고로 포함된 "Polyurethanes Chemistry and Technology,"(Volumes I 및 II, Saunders and Frisch, 1962, John Wiley and Sons, New York, NY)에 기술되어 있는 바와 같이 이 기술분야에 잘 알려져 있는 어떠한 방법이 본 발명의 포움 형성 구현에 사용될 수 있거나 혹은 사용되도록 조정될 수 있다.

[0297]

또한, 일 구현에서, 본 발명의 조성물은 초임계 또는 근초임계 상태에서 발포제로 사용하기에 바람직한 것으로 여겨진다.

[0298]

발포체(포움, Foams)

[0299]

본 발명은 또한, 본 발명의 조성물을 포함하는 발포제를 함유하는 중합체 발포체 배합물로 부터 제조되는 모든 포움(이로써 한정하는 것은 아니지만, 폐쇄된 셀 발포체, 오픈 셀 발포제, 경질 발포체, 가요성 발포체, 일체화된 스킨 등)에 관한 것이다. 출원인은 본 발명에 의한 발포체, 특히 폴리우레탄 발포체와 같은 열경화성 발포체의 한가지 장점은 바람직하게는 열경화성 발포체 구현과 관련하여, 예외적인 열적 효율(thermal performance), 예컨대, 특히 그리고 바람직하게는 저온 조건에서 K-팩터 혹은 람다로 측정되는 예외적인 열적 효율이 달성되는 성능임을 발견하였다. 본 발명의 발포체, 특히 본 발명의 열경화성 발포체는 다양한 용도에 사용될 수 있지만, 바람직한 구현에서, 본 발명은 냉동기 발포체(refrigerator foams), 냉각기 발포체(freezer foams), 냉동기/냉각기 발포체, 패널 발포체(panel foams) 및 기타 차거나(cold) 혹은 극저온(cryogenic) 제조 분야를 포함하는 본 발명에 의한 기기용 발포체(appliance foams)를 포함한다.

[0300]

바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 하나 이상의 예외적인 특색, 특징 및/또는 특성을 나타내며, 이로는 본 발명의 많은 바람직한 발포제와 관련된 낮은 오존파괴지수 및 낮은 지구온난화 지수 뿐만 아니라, 열 절연효율(특히, 열경화성 발포체에서), 치수 안정성, 압축강도(compressive strength), 열 절연 특성의 에이징(aging)을 포함한다. 매우 바람직한 구현에서, 본 발명은 열경화성 발포체를 제공하며, 이로는 예컨대, 발포체 물품으로 형성될 수 있는 발포체를 포함하며, 이는 본 발명에 의한 화학식 I의 화합물이 아닌 동일한 발포제(혹은 통상적으로 사용되는 발포제 HFC-245fa)를 동일한 양으로 사용하여 제조된 발포체에 비하여 개선된 열 전도도를 나타낸다. 매우 바람직한 구현에서, 본 발명의 상기 열경화성 발포체 및 바람직하게 폴리우레탄 발포체는 40°F에서 약 0.14이하, 보다 바람직하게는 0.135이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 0.13이하의 K-팩터(BTU in /hr ft² °F)를 나타낸다. 나아가, 일 구현에서, 본 발명의 상기 열경화성 발포체 및 바람직하게 폴리우레탄 발포체는 75°F에서 바람직하게는 약 0.16이하, 보다 바람직하게는 0.15이하, 그리고 보다 더 바람직하게는 0.145 이하의 K-팩터(BTU in /hr ft² °F)를 나타낸다.

[0301]

다른 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 본 발명에 의한 범위에 해당하지 않는 발포제를 사용하여 제조된 발포체에 비하여 개선된 기계적 특성을 나타낸다. 예를들어, 본 발명의 바람직한 구현은 시클로펜тан으로 구성되는 발포제를 사용하여 실질적으로 동일한 조건에서 제조된 발포체에 비하여 우수한 압축강도 그리고 바람직하게는 최소 약 10 상대 퍼센트(relative percent) 더 큰 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 15 상대 퍼센트 더 큰 압축 강도를 갖는 발포체 및 발포체 물품을 제공한다. 나아가, 특정한 구현에서, 본 발명에 따라 제조된 발포체가, 발포제가 HFC-245fa로 구성되는 것을 제외하고는, 실질적으로 동일한 조건에서 발포체를 제조하여 얻어지는 압축강도와 상업적 기준에서 비슷한 압축강도를 갖는 것이 바람직하다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 최소 약 12.5% yield의 압축강도(수평 및 수직 방향에서) 그리고 보다 더 바람직하게는 상기한 방향 각각에서 최소 약 13% yield의 압축강도를 나타낸다.

[0302]

실시예

[0303] 다음의 실시예는 본 발명을 설명하기 위해 제공되는 것이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0304] 실시예 1

[0305] 성능 계수(coefficient of performance, COP)는 특히 냉매의 증발 또는 압축을 포함하는 특정한 가열 또는 냉각 사이클에서 냉매의 상대적인 열역학적 효율을 나타내는데 유용한 보편적으로 허용되는 냉각 성능 수치이다. 냉각공학에서, 상기 용어는 증기를 압축하는데 있어서 압축기(compressor)에 의해 적용되는 에너지에 대한 유용한 냉매의 비율을 나타낸다. 냉매의 용량(capacity)은 냉각 또는 가열의 양을 나타내며, 이는 소정 냉매의 체적 유량(volumetric flow rate)에서 열 펌프 양에 대한 압축기 용량의 척도를 제공한다. 즉 다시 말해, 특정한 압축기가 주어지면, 더 높은 용량을 갖는 냉매가 더 많은 냉각 또는 가열 전력을 전달할 수 있다. 특정한 작동 조건에서 냉매의 COP를 측정하는 한가지 수단은 표준 냉각 사이클 분석 기술(R.C.Downing, FLUOROCARBON REFRIGERANTS HANDBOOK, Chapter 3, Prentice-Hall, 1988 참조)을 이용하여 냉매의 열역학적 특성으로부터 측정하는 것이다.

[0306]

[0307] 냉각/에어 컨디셔닝 사이클 시스템은 압축기 유입구 온도가 약 150°F인 명목상(nominally) 등엔트로피 압축기에 콘덴서(condenser) 온도가 약 150°F이고, 증발기 온도가 약 -35°F인 경우에 제공된다. COP는 필수적으로 하기 표 1의 화합물로 구성되는 조성물에 대하여 콘덴서 및 증발기 온도 범위에서 측정되었으며, 각각은 측정된 이용가능한 COP, 용량(capacity) 및 배출온도 값을 갖는다.

표 1

냉매 조성 (Refrigerant Composition)	상대적인 COP	상대적인 용량	배출 온도(°F)
1233zdE	이용가능	이용가능	이용가능
1233zdZ	이용가능	이용가능	이용가능
1233ydE	이용가능	이용가능	이용가능
1233ydZ	이용가능	이용가능	이용가능
1233zbE	이용가능	이용가능	이용가능
1233zbZ	이용가능	이용가능	이용가능
1233xeE	이용가능	이용가능	이용가능
1233xeZ	이용가능	이용가능	이용가능
1233xc	이용가능	이용가능	이용가능
1233yeE	이용가능	이용가능	이용가능
1233yc	이용가능	이용가능	이용가능
1233xf	이용가능	이용가능	이용가능

[0309] 본 실시예는 각각의 본 발명의 조성물에 사용하기에 바람직한 화합물이 이용가능한 에너지 효율을 가지며 본 발명의 냉매 조성물을 사용한 압축기가 이용가능한 배출 온도가 되도록 함을 나타낸다.

[0310] 실시예 2

[0311] 표 1의 화합물 각각과 다양한 냉각 윤활제를 포함하는 냉매 조성물의 혼합성(miscibility)를 시험한다. 시험된 윤활제는 미네랄 오일(C3), 알킬 벤젠(Zerol 150), 에스테르 오일(Mobil EAL 22cc 및 Solest 120), 폴리알킬렌 글리콜(PAG) 오일(134a 시스템용 Goodwrench Refrigeration Oil) 및 폴리(알파-올레핀)오일(CP-6005-100)이다. 각각의 냉매/오일 조합에 대하여, 세 개의 조성물을 시험한다. 즉, 5, 20 및 50 중량%의 윤활제가 각각의 잔부를 본 발명의 화합물로 하여 시험된다.

[0312]

[0313] 윤활제 조성물을 두꺼운-벽 유리 튜브에 넣는다. 상기 튜브를 비우고, 본 발명에 따른 냉매 화합물을 첨가한

후에, 상기 투브를 밀봉한다. 그런 다음 상기 투브를 에어 배스(air bath) 환경 챔버(environmental chamber)에 넣고 상기 챔버의 온도를 -50°C에서 70°C까지 변화시킨다. 대략 10°C 간격으로, 하나 이상의 액체상이 존재하는지를 알아보기 위해 상기 투브 내용물을 육안 관찰한다. 상기 혼합물은 혼합성이 허용가능한 것으로 확인된다.

[0314] 실시예 3 - 폴리올 발포체

본 실시예는 본 발명의 바람직한 구현에 따른 발포제의 사용, 즉 상기 표 1의 각각의 화합물의 사용 및 본 발명에 따른 폴리올 발포체 제품의 사용을 설명하는 것이다. 상기 폴리올 발포체 배합물의 성분들은 다음 표 2에 따라 준비된다:

[표 2]

폴리올 성분	PBW
보라놀(Voranol) 490	50
보라놀 391	50
물	0.5
B-8462(계면활성제)	2.0
폴리캐트(Polycat) 8	0.3
폴리캐트 41	3.0
HFO-1234ze	35
전체	140.8

이소시아네이트

M-20S 123.8 인덱스 1.10

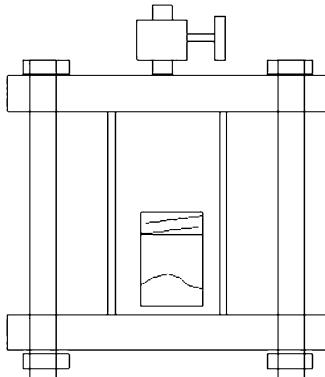
[0317] * 보라놀 490은 슈크로오즈(sucrose)-계열 폴리올이며, 보라놀 391은 톨루엔 디아민 계열 폴리올이고, 각각은 다우 케미칼(Dow Chemical)에서 구입하였다. B-8462는 Degussa-Goldschmidt사에서 구입가능한 계면활성제이다. 폴리캐트 촉매는 3차 아민 계열이며, Air Products에서 구입가능하다. 이소시아네이트 M-20S은 베이어(Bayer) LLC의 제품이다.

[0319] 상기 발포체는 먼저 발포제를 첨가하지 않고, 이들의 성분을 혼합함으로써 제조된다. 두 개의 피셔-포터(Fisher-Potter) 투브 각각에 약 52.6g의 상기 폴리올 혼합물(발포제 없이)을 채우고, 밀봉한 다음, 냉각기에 넣어 냉각시키고, 약간의 진공을 형성한다. 가스 뷔렛을 사용하여, 약 17.4g의 표 1의 HFCO-1233 화합물 각각을 각각의 투브에 첨가하고, 그 후, 상기 투브를 따뜻한 물에 담겨진 초음파 배스(ultrasound bath)에 넣고 30분간 둔다. 이소시아네이트 혼합물, 약 87.9g을 금속 용기 안에 넣어 냉각기에 두어, 약 50°F까지 냉각되도록 한다. 그런 다음 상기 폴리올 투브를 열고, 금속 혼합 용기로 계량(칭량)한다 (약 100g의 폴리올 혼합물이 사용되었다). 그런 다음 냉각된 금속 용기로부터 상기 이소시아네이트를 즉시 상기 폴리올에 붓고, 이중 프로

펠러를 갖는 에어 믹서로 3000RPM에서 10초 동안 혼합한다. 상기 혼합물은 교반과 함께 즉시 거품(froth)이 일기 시작하며, 그 다음에 $8 \times 8 \times 4$ 인치 박스에 붓고, 발포되도록 한다. 그 후, 상기 발포체를 실온에서 이를 동안 경화시킨다. 그 후, 물리적 특성을 측정하기 위해서 상기 발포체를 적당한 샘플로 자르고 사용가능한 밀도 및 K-팩터(K-factor)를 갖는 것으로 확인된다.

[0320] 실시예 4 - 폴리스티렌 발포체

본 실시예는 본 발명의 두 가지의 바람직한 구현예에 따른 발포제의 사용, 즉, 본 명세서에 기술된 HFCO-1233 화합물 각각을 폴리스티렌 발포체 제조시 발포제로 사용하는 것을 보여준다. 시험 장치 및 프로토콜은 특정 발포제 및 폴리머가 발포체의 형성 및 발포체의 품질에 적합한지 여부를 결정하기 위한 보조 기구로 사용되었다. 기초 폴리머(ground polymer)(다우 폴리스티렌 685D) 및 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각으로 필수적으로 이루어진 발포제를 용기(vessel)에서 혼합된다. 상기 용기(vessel)의 그림을 아래에 나타내었다. 상기 용기(vessel) 부피는 200 cm^3 이고, 두 개의 파이프 플랜지(pipe flange)와 길이가 4인치인 단면적이 2인치 직경 스케줄 40 스테인레스 스틸 파이프 섹션으로 제조된다. 상기 용기를 온도가 약 190°F 에서 약 285°F 까지, 바람직하게는 폴리스티렌에 대하여 265°F 로 설정된 오븐에 넣고, 온도가 평형에 도달할 때까지 방치한다.



[0322] 그 후, 용기내의 압력이 해제되고 발포된 중합체가 빨리 형성된다. 상기 발포제는 발포제가 중합체내로 용해(dissolve)됨에 따라 중합체를 가소화(plasticize)한다. 상기 방법을 사용하여 이와 같이 제조된 두 가지 발포체의 결과 밀도를 측정하였으며 사용가능한 것으로 확인된다.

[0324] 실시예 5A - 폴리스티렌 발포체

[0325] 본 실시예는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각의 단독으로서의 트윈 스크루우 타입 압출기(extruder)에서 형성되는 폴리스티렌 발포체용 발포제로서의 성능을 실증하는 것이다. 본 실시예에서 사용된 장치는 다음의 특징을 갖는 Leistritz 트윈 스크루우 압출기이다:

[0326] 30 mm 동시-회전 스크루우(co-rotating screws)

[0327] L:D 비 = 40:1

[0328] 상기 압출기는 10 섹션으로 나뉘어지며, 각각은 4:1의 L:D이다. 폴리스티렌 수지가 제 1 섹션에 도입되었으며, 발포제는 제 6 섹션에 도입되고, 압출물(extrudate)은 제 10 섹션에서 배출되었다. 상기 압출기는 주로 용융/혼합 압출기로 가동되었다. 후속 냉각 압출기가 텐데(tandem)에 연결되며, 이의 디자인 특징은 다음과 같다:

[0329] Leistritz 트윈 스크루우 압출기

[0330] 40 mm 동시-회전 스크루우

[0331] L:D 비 = 40:1

[0332] 다이: 5.0 mm 원형

[0333] 폴리스티렌 수지, 즉, Nova Chemical의 Nova 1600 - 범용 압출등급 폴리스티렌이 상기한 조건에서 압출기에 공급된다. 상기 수지는 375°F - 525°F의 권고 용융 온도(recommended melt temperature)를 갖는다. 다이에서 상기 압출기의 압력은 약 1320 psi (pounds per square inch)이고, 다이의 온도는 약 115°C이다.

[0334] 본 발명에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물로 필수적으로 구성되는 발포제가 상기한 위치에서 압출기에 단독으로 첨가되고 총 발포제를 기준으로, 핵화제(nucleating agent)로서 탈크 약 0.5중량%가 포함된다. 본 발명에 따라서, 발포제를 10중량%, 12중량%, 및 14중량%의 농도로 사용하여 발포체가 제조된다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.1 g/cm³ 내지 0.07 g/cm³의 범위이며, 셀 크기는 약 49 내지 약 68 미크론이다. 직경이 대략 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하고 셀 크기가 매우 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공기 주입에 의한 홀(blow holes) 혹은 공극(voids)이 없다.

실시예 5B - 폴리스티렌 발포체

[0335] 발포제가 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물 약 50중량% 및 HFC-245fa 50중량%를 포함하는 것을 제외하고는 실시예 5C의 절차가 반복되며, 핵화제는 실시예 5에 나타낸 농도로 사용된다. 발포된 폴리스티렌은 약 10% 및 12%의 발포제 농도에서 제조된다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.09 g/cm³이며, 셀 크기는 약 200 미크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공극(voids)이 없다.

실시예 5C - 폴리스티렌 발포체

[0336] 발포제가 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물 약 80중량% 및 HFC-245fa 20중량%를 포함하는 것을 제외하고는 실시예 5의 절차가 반복되며, 핵화제는 실시예 5에 나타낸 농도로 사용된다. 발포된 폴리스티렌은 약 10% 및 12%의 발포제 농도에서 제조된다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.08 g/cm³이며, 셀 크기는 약 120 미크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공극이 없다.

실시예 5D - 폴리스티렌 발포체

[0337] 핵화제를 사용하지 않은 것을 제외하고 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물이 단독으로 사용된 것으로 제외하고는 실시예 5의 절차가 반복된다. 발포체의 밀도는 0.1 g/cm³이며, 셀 크기 직경은 약 400 미크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하고, 가시적이거나 혹은 명백한 공극이 없다.

[0338]

실시예 6 - 폴리우레탄 발포체

[0339] 본 실시예는 하이드로카본 공-발포제와 함께 사용되는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각 그리고 특히, 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각을 단독 및 시클로펜탄 공-발포제를 포함하는 조성물의 폴리우레탄 발포체의 압출강도 성능에서의 유용성을 실증하는 것이다.

[0344] 상업적으로 이용가능한, 냉장용-타입 폴리우레탄 발포체 배합물(발포체 형성제)가 제공된다. 폴리올 블렌드는 상업용 폴리올(들), 촉매(들) 및 계면활성제(들)로 구성되었다. 상기 배합물은 기상 발포제와 함께 사용되도록 조정된다. 표준 상업용 폴리우레탄 공정 장치가 발포체 형성 공정에 사용된다. 기상 발포제 조합물이 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각을 총 발포제의 약 60 몰 퍼센트 농도 그리고 시클로펜탄을 총 발포제의 약 40 몰 퍼센트 농도로 포함하여 형성되었다. 본 실시예는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 시클로펜탄 공-발포제의 조합물의 압축강도 및 K-팩터 성능을 포함하는 사용가능한 물리적 특성 성능을 나타낸다.

실시예 7 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0345] 본 실시예는 상기한 HFC 공-발포제 각각과 함께 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각을 포함하는 발포제의 폴리우레탄 발포체의 제조에 대한 성능을 나타내는 것이다. 발포제를 제외하고는 실시예 5 및 6에서 사용된 동일한 발포체 배합물, 장치 및 절차가 사용된다. 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각을 총 발포제의 약 80 중량 퍼센트 농도 그리고 상기한 HFC 공발포제 각각을 총 발포제의 약 20중량 퍼센트 농도로 포함하여 제조된다. 상기 발포제를 사용하여 형성된 발포체 및 상기 발포체의 k-팩터가 측정되고 사용가능한 것으로 확인된다.

실시예 8 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0346] 실시예 5 및 6에서와 같이 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 상기 발포제는 실시예 5 및 6에서 발포 조성물에 발포제로 사용된 몰 퍼센트와 대략 동일한 몰 퍼센트의 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각으로 구성된다. 허용가능한 발포체가 형성된다.

실시예 9 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0347] 실시예 5 및 6과 같이, 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 일련의 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 메탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올 및 t-부탄올의 50:50 몰비의 조합으로 구성되며, 각각의 조합은 발포제 조성물에 실시예 5 및 6에서 발포제로 사용된 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트로 존재한다. 각각의 경우에, 허용가능한 발포체가 형성된다.

실시예 10 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0348] 실시예 5 및 6과 같이, 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 일련의 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 다음의 부가적인 화합물 각각: 이소-펜탄, 노르말-펜탄 및 시클로-펜탄의 조합으로 구성된다. 3가지 발포제는 HFCO-1233: 부가적인 화합물을 25:75, 50:50 및 75:25 몰비로 하여, 각각의 부가적인 화합물과의 조합으로 형성된다. 각각의 발포제 조성물은 실시예 5 및 6에서 발포제로서 사용되는 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트로 존재한다. 각각의 경우에, 허용가능한 발포체가 형성된다.

실시예 11 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0349] 실시예 5 및 6과 같이, 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 일련의 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 다음의 부가적인 화합물 각각: 물 및 CO₂의 조합으로 구성된다. 3가지 발포제는 HFCO-1233: 부가적인 화합물을 25:75, 50:50 및 75:25 몰비로 하여, 각각의 부가적인 화합물과의 조합으로 형성된다. 각각의 발포제 조성물은 실시예 5 및 6에서 발포제로서 사용되는 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트로 존재한다. 각각의 경우에, 허용가능한 발포체가 형성된다.

[0355] 실시예 12 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0356] 실시예 5 및 6과 같이, 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 일련의 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 HFO-1234ye-트랜스(E)(15°C의 끓는점을 가짐) 및 HFO-1234ye-시스(Z)(24°C의 끓는점을 가짐) 각각이 HFCO-1233과 50:50 몰비로 함께 사용되는 조합으로 구성되며, 각각의 조합은 발포제 조성물에 실시예 5 및 6에서 발포제로서 사용되는 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트로 존재한다. 각각의 경우에, 허용가능한 발포체가 형성된다.

[0357] 실시예 13 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0358] 실시예 5 및 6과 같이, 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 발포제는 HFCO-1233:트랜스-1,2 디클로로에틸렌이 75:25 몰비로된 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 트랜스-1,2 디클로로에틸렌의 조합으로 구성되며, 발포제 조성물은 실시예 5 및 6에서 발포제로서 사용되는 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트이다. 허용가능한 발포체가 형성된다.

[0359] 실시예 14 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터

[0360] 실시예 9와 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행한다. 상기 발포체는 핸드 믹스로 제조된다. 발포제는 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 메틸 포르메이트가 75:25 몰비로된 조합으로 구성되며, 조합은 발포제 조성물에 실시예 5 및 6에서 발포제로서 사용되는 발포 조성물과 대략 동일한 몰 퍼센트로 존재한다. 각각의 경우에 허용가능한 발포체가 형성된다.

[0361] 실시예 15 - 실리콘 용매

[0362] 일련의 조성물을 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각으로 구성되는 각각의 조성물로 제조하였다. 각각의 조성물을 유리 용기(container)로 옮긴다. 실리콘 윤활제, 특히 고-점도 (12,500cP) 실리콘 오일이 상기 조성물에 약 10중량%의 농도로 첨가되었다. 그 결과 균일한, 단일상 용액이 얻어졌으며, 이는 HFCO-1233 화합물 각각이 실리콘 베이스 윤활제 오일을 용해시킴을 나타낸다.

[0363] 실시예 16 - HFCO-1233/트랜스-1,2-디클로로에틸렌

[0364] 일련의 조성물을 HFCO-1233:트랜스-1,2-디클로로에틸렌을 25:75 내지 50:50의 중량비로 하여 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 트랜스-1,2-디클로로에틸렌으로 구성되는 각각의 조성물로 제조하였다. 그 후, 각각의 조합을 유리 용기에 넣는다. 실리콘 윤활제, 특히 고-점도 (12,500cP) 실리콘 오일이 각각의 용매에 약 10중량%의 농도로 첨가된다. 그 결과 균일한, 단일상 용액이 얻어지며, 이는 상기 조합이 실리콘 오일을 용해시킴을 나타내는 것이다.

[0365] 실시예 17 - 세척제

[0366] 금속 쿠폰(coupon)을 로진-베이스 솔더 플럭스로 코팅하고 건조되도록 하였다. 상기 쿠폰을 칭량하고 그 후에, 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각으로 구성되는 일련의 조성물에 담궜다. 상기 쿠폰을 제거하고, 건조되도록 하고, 다시 칭량하여 얼마나 많은 솔더 플럭스가 제거되었는지를 측정하였다. 반복하여, 평균 25중량%의 플럭스가 제거되었다.

[0367] 실시예 18 - 세척제로서의 HFCO-1233/메탄올

[0368] 금속 쿠폰(coupon)을 로진-베이스 솔더 플럭스로 코팅하고 건조한다. 상기 쿠폰을 칭량하고 그 후에, 본 명세

서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각과 약 1중량%, 약 2중량%, 약 3중량%, 약 5중량% 및 약 10중량% 포함하는 약 1 중량% 내지 약 10중량% (그리고 보다 더 바람직하게는 약 1중량% 내지 약 5중량%) 범위에서 메탄올을 몇몇 다른 농도로 포함하는 조성물에 담근다. 상기 쿠폰을 제거하고, 건조하고, 다시 칭량하여 얼마나 많은 솔더 플러스가 제거되었는지를 측정한다. 반복하여, 플러스를 제거한다.

[0369]

실시예 19 - 추출제

[0371]

의약, 특히 항-말라리아 약제인 식물-유래된 아르테미시닌(artemisinin)이 개똥 쑥 식물(*artemisia annua* plant)에서 추출된다. 아르테미시닌(artemisinin) 샘플을 바이알에 칭량하여 넣었다. 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물로 구성되는 일련의 조성물을 아르테미시닌이 용해될 때까지 상기 바이알에 첨가하였다. 결과는 의약, 특히 아르테미시닌 같은 식물-유래된 의약이 본 명세서에 기술되어 있는 HFCO-1233 화합물 각각에 가용성임을 나타내며, 이는 이러한 화합물이 바이오매스(biomass)로부터의 약물 추출에 사용될 수 있음을 나타낸다.

[0372]

실시예 20 - 용매 - 미네랄 오일

[0373]

하이드로카본 윤활제, 특히 미네랄 오일을 약 98:2중량비, 대략 96:4중량비의 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물과 메탄올로 구성되는 그리고 약 92:2:6 중량비의 HFCO-1233/메탄올/펜탄으로 구성되는 일련의 조성물을 각각 포함하는 바이알에 첨가하였다. 모든 경우에, 미네랄 오일 농도 10중량% 초과시에 균일한, 단일-상 용액이 형성된다.

[0374]

실시예 21 - 에어로졸

[0375]

본 명세서에 기술되어 있는 각각의 HFCO-1233 화합물로 구성되는 일련의 조성물을 에어로졸 캔에 첨가하고, 적소에서 에어로졸 밸브를 클립핑하여 상기 캔을 밀봉하고 HFC-134a가 약 14중량% 그리고 HFCO-1233가 약 76 중량%의 농도가 되도록 HFC-134a 추진제를 첨가하여 분사 에어로졸을 제조하였다. 작동유(hydraulic fluid)를 금속 쿠폰에 면봉으로 적용하고 상기 쿠폰을 칭량하였다. 상기 HFCO-1233-함유 에어로졸 각각을 금속 기재에 10초동안 분사하였다. 상기 쿠폰이 건조되도록 하고 다시 칭량하였다. 약 60중량%의 작동유가 제거되었다.

[0376]

실시예 22 - 용매- PAG

[0377]

합성 윤활제, 특히 폴리알킬렌글리콜(PAG) 윤활제 그리고 보다 구체적으로는 2 이상의 옥시프로필렌 그룹으로 필수적으로 구성되며, 약 37°C에서 점도가 약 10 내지 약 200 centistokes인 PAG(Idemitsu Kosan에서 판매 명칭 ND-8로 판매됨)를 본 명세서에 기재되어 있는 각각의 HFCO-1233으로 구성되는 일련의 조성물을 포함하는 바이알에 첨가한다. PAG의 농도가 10중량%보다 큰 경우에 균일한, 단일-상 용액이 형성된다. 합성 윤활제 ND-8의 특성은 하기 표와 같다.

ND-8 특성

특성	40°C에서의 점도, cSt	EO:PO 비율	분자량 *
	42.3	0:1	930

[0378]

* 분자량은 수평균 분자량임.

[0379]

실시예 23 - HFCO-1233 및 공용매

[0380]

상기 실시예 22에 기술되어 있는 PAG 윤활제를 상기한 각각의 HFCO-1233 화합물을 각각 (a) HFCO:메탄올의 중량비가 약 98:2가 되도록 메탄올과 함께; (b) HFCO:펜탄의 중량비가 약 96:4가 되도록 펜탄과 함께; 그리고 (c) HFCO:메탄올:펜탄의 중량비가 약 92:2:6이 되도록 메탄올/펜탄과 함께 포함하는 바이알에 첨가한다. PAG

오일의 농도가 10중량%보다 큰 모든 경우에 균일한, 단일-상 용액이 형성된다.

[0381] 실시예 24

본 실시예는 냉각 조성물이 상기한 각각의 HFCO-1233 화합물을 포함하며, 이때 상기 냉각 조성물의 대부분 그리고 바람직하게는 최소 약 75 중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 90중량%가 상기한 각각의 HFCO-1233 화합물인 본 발명의 일 구현예의 성능을 보여준다. 보다 구체적으로, 본 실시예는 냉장 시스템, 고온 열 펌프(High Temperature Heat Pump) 및 유기 랜킨 사이클(Organic Rankine Cycle) 시스템에서, 가공유(working fluid)로 사용되는 이러한 조성물을 설명한다. 첫번째 시스템의 예는 약 35°F의 증발 온도 및 약 150°F의 응축 온도(CT)를 갖는 시스템이다. 편의상, 이러한 열 전달 시스템, 즉 약 35°F 내지 약 50°F의 증발온도 및 약 80°F 내지 약 120°F의 CT를 갖는 시스템을 본 명세서에서 "칠러(chiller)" 혹은 "칠러 AC" 시스템이라 한다. 비교하기 위해, 이러한 시스템 각각의 오퍼레이션은 R-123을 사용하는 경우에 허용가능함을 나타낸다.

[0383] 실시예 25

본 실시예는 냉각 조성물이 상기한 각각의 HFCO-1233 화합물을 포함하며, 이때 상기 냉각 조성물의 대부분 그리고 바람직하게는 최소 약 75 중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 90중량%가 상기한 각각의 HFCO-1233 화합물인 본 발명의 일 구현예의 성능을 보여준다. 보다 구체적으로, 이러한 조성물은 4개의 냉장 시스템에서 HFC-134a의 대체물로 사용된다. 첫번째 시스템은 약 20°F의 증발 온도(ET) 및 약 130°F의 응축 온도(condenser temperature, CT)를 갖는 시스템이다. 편의상, 이러한 열 전달 시스템, 즉 약 0°F 내지 35°F의 ET 및 약 80°F 내지 약 130°F의 CT를 갖는 시스템을 본 명세서에서 "중간 온도" 시스템이라 한다. 두번째 시스템은 약 -10°F의 ET 및 약 110°F의 CT를 갖는 시스템이다. 편의상, 이러한 열 전달 시스템, 즉 약 -20°F 내지 20°F의 증발온도 및 약 80°F 내지 약 130°F의 CT를 갖는 시스템은 본 명세서에서는 "냉각/냉동" 시스템이라 한다. 세번째 시스템은 약 35°F의 ET 및 약 150°F의 CT를 갖는 시스템이다. 편의상, 이러한 열 전달 시스템, 즉 약 30°F 내지 60°F의 증발온도 및 약 90°F 내지 약 200°F의 CT를 갖는 시스템은 본 명세서에서는 "자동 AV(automotive AV)" 시스템이라 한다. 네번째 시스템은 약 40°F의 ET 및 약 60°F의 CT를 갖는 시스템이다. 편의상, 이러한 열 전달 시스템, 즉 약 35°F 내지 50°F의 증발온도 및 약 80°F 내지 약 120°F의 CT를 갖는 시스템은 본 발명에서는 "냉동(chiller)" 또는 "냉동(chiller) AC" 시스템이라 한다. R-134a과 비교하여, 각각의 상기 조성물을 사용한 이러한 시스템 각각의 오퍼레이션은 허용가능함을 나타낸다.

[0385] 상기 실시예로 부터, 많은 중요한 냉장 시스템 성능 파라미터가 종래 사용되던 냉매, 예컨대 R-134a의 파라미터에 비교적 가깝다. 많은 현존하는 냉장 시스템이 R-134a 또는 다른 냉매를 포함하는 냉매를 사용하도록 설계되었으므로, 당해 기술 분야의 당업자들은 상대적으로 시스템의 수정을 최소화하면서, R-134a 또는 유사 용매의 대체물로 사용할 수 있는 저 GWP 및/또는 저 오존 파괴 냉매의 실질적인 이점을 알 것이다. 일 구현에서, 본 발명은 개장 방법(retrofitting methods)을 제공하며, 상기 방법은 현존하는 시스템의 냉매를 본 발명의 조성물, 바람직하게는 상기한 HFCO-1233 화합물을 적어도 약 90중량%로 포함하거나, 및/또는 이로 필수적으로 구성되는 조성물로 실질적인 디자인 변경없이, 대체하는 단계를 포함한다. 일 구현에서, 상기 대체 단계는 본 발명의 냉매가 적용될 수 있도록 하기 위해서, 시스템의 실질적인 재디자인을 필요로 하지 않으며, 장치의 주요 아이템을 대체할 필요가 없다는 점에서 드롭-인 대체(drop in replacement)이다.