



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0007105
(43) 공개일자 2019년01월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 9/06 (2006.01) B01F 17/00 (2006.01)
C08G 18/28 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C08J 9/06 (2013.01)
B01F 17/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7000987(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2008년11월24일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2017-7021108
원출원일자(국제) 2008년11월24일
심사청구일자 2017년08월21일
- (85) 번역문제출일자 2019년01월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2008/084512
- (87) 국제공개번호 WO 2009/067720
국제공개일자 2009년05월28일
- (30) 우선권주장
60/989,977 2007년11월25일 미국(US)
12/276,137 2008년11월21일 미국(US)

- (71) 출원인
허니웰 인터내셔널 인코포레이티드
미국 뉴저지 07950 모리스 플레인스 테이버 로드 115
- (72) 발명자
보우맨, 제임스 엠.
미국, 일리노이 60134, 제네바, 이글 브루크 드라이브 1781
윌리엄스, 데이비드 제이.
미국, 뉴욕 14051, 애머스트, 샘락 레인 6202
- (74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 51 항

(54) 발명의 명칭 **플루오로 치환된 올레핀을 포함하는 발포제 및 조성물 및 발포 방법**

(57) 요약

하나 또는 그 이상의 C2 내지 C6 플루오로알켄, 보다 바람직하게는 C3 내지 C5 플루오로알켄 그리고 보다 더 바람직하게는 다음의 화학식 I의 하나 또는 그 이상의 화합물을 포함하는 발포제 조성물, 발포 조성물, 발포체, 발포 방법 및/또는 발포된 물품이 개시된다: $XCF_zR_{3-z}(I)$ (식중 X는 C₁, C₂, C₃, C₄ 혹은 C₅ 불포화, 치환 혹은 비치환 라디칼이며, 각각의 R은 독립적으로 Cl, F, Br, I 혹은 H이며, z는 1 내지 3이다.). 본 발명의 플루오로알켄이 최소 네개(4)의 할로젠 치환체, 최소 세개의 F를 갖는 것이 바람직하며, Br이 없는 것이 보다 더 바람직하다.

(52) CPC특허분류

C08G 18/28 (2013.01)

C09K 3/1009 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 트랜스-1,1,1,3-테트라플루오로프로펜(트랜스HFO-1234ze); 및
 (b) 트랜스 HFO-1234ze가 아닌 플루오로알켄; 하이드로카본; 하이드로플루오로카본 (HFCs), 에테르, 알코올, 알데히드, 케톤, 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 화합물을 포함하는 발포제(blowing agent).

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 트랜스 HFO-1234ze가 아닌 최소 하나의 플루오로알켄을 포함하는 발포제.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 트랜스 HFO-1234ze가 아닌 최소 하나의 플루오로알켄은 시스-1,1,1,3-테트라플루오로프로펜(시스 HFO-1234ze); 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜(HFO-1234yf); 1,1,1-트리플루오로-3-클로로-프로펜(HFCO-1233zd); 및 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로펜 (HFO-1225yez) 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 트랜스 HFO-1234ze가 아닌 최소 하나의 플루오로알켄은 시스 HFO-1234ze; HFO-1234yf; HFO-1225yez, 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며, 조성물에 약 1 wt% 내지 약 50 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 트랜스 HFO-1234ze가 아닌 최소 하나의 플루오로알켄은 HFO-1233zd를 포함하며, 조성물에 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 발포제는 HFC-245fa, HFC-245eb, HFC-245ca, HFC- 227ea, HFC-236ea, HFC-236fa, HFC-134a, HFC-134, HFC-152a, HFC- 32, HFC-125, HFC-143a, HFC-365mfc, HFC-161 , HFC-43-10mee 및 이들 중 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 최소 하나의 HFC를 포함하는 발포제.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 최소 하나의 HFC는 HFC-245fa, HFC-32, HFC-365mfc 및 이들 중 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며, 조성물에 약 1 wt% 내지 약 25 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 최소 하나의 HFC는 HFC-236fa이며, 조성물에 약 1 wt% 내지 약 5 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 하이드로카본을 포함하는 발포제.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 최소 하나의 하이드로카본은 프로판, 부탄, 이소부탄, n-헥산, 이소헥산, 헵탄 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며, 조성물에 약 20 wt% 내지 약 95 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 알코올을 포함하는 발포제.

청구항 12

제 11항에 있어서, 최소 하나의 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, t-부탄올로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 13

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 에테르를 포함하는 발포제.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 최소 하나의 에테르는 디메틸에테르, 메틸에틸에테르, 디에틸 에테르, 메틸프로필에테르, 메틸이소프로필에테르, 에틸프로필에테르, 에틸이소프로필에테르, 디프로필에테르, 디이소프로필에테르, 디메틸옥시메탄, 디에톡시메탄, 디프로폭시메탄, 디부톡시메탄 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 최소 하나의 에테르는 디메틸에테르, 메틸에틸에테르, 디에틸 에테르, 메틸프로필에테르, 메틸이소프로필에테르, 디메틸옥시메탄, 디에톡시메탄, 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며, 조성물에 약 10 wt% 내지 약 80 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 16

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 알데히드를 포함하는 발포제.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 최소 하나의 알데히드는 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로판알, 부탄알, 이소부탄알 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 18

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 케톤을 포함하는 발포제.

청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 최소 하나의 케톤은 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 20

제 1항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며, 조성물에 약 1 wt% 내지 약 30 wt%의 양으로 존재하는 발포제.

청구항 21

- (a) 1,1,1-트리플루오로-3-클로로-프로펜 (HFCO-1233zd); 및
- (b) HFCO-1233zd이 아닌 플루오르알켄; 하이드로카본; 하이드로플루오로카본(HFCs), 에테르, 알코올, 알데히드, 케톤, 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 화합물을 포함하는 발포제.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 HFCO-1233zd이 아닌 최소 하나의 플루오르알켄을 포함하는 발포제.

청구항 23

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 HFCO-1233zd이 아닌 최소 하나의 HFC를 포함하는 발포제.

청구항 24

제 23항에 있어서, 상기 최소 하나의 HFC는 HFC-245fa, HFC-245eb, HFC-245ca, HFC-227ea, HFC-236ea, HFC-236fa, HFC-134a, HFC-134, HFC-152a, HFC-32, HFC-125, HFC-143a, HFC-365mfc, HFC-161, HFC-43-10mee 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 25

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 하이드로카본을 포함하는 발포제.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 최소 하나의 하이드로카본은 프로판, 부탄, 이소부탄, n-펜탄, 이소펜탄, 네오펜탄, 시클로펜탄, n-헥산, 이소헥산, 헵탄 및 이들의 둘 또는 그 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 27

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 알코올을 포함하는 발포제.

청구항 28

제 27항에 있어서, 최소 하나의 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, t-부탄올로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 29

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 에테르를 포함하는 발포제.

청구항 30

제 29항에 있어서, 상기 최소 하나의 에테르는 디메틸에테르, 메틸에틸에테르, 디에틸 에테르, 메틸프로필에테르, 메틸이소프로필에테르, 에틸프로필에테르, 에틸이소프로필에테르, 디프로필에테르, 디이소프로필에테르, 디메틸옥시메탄, 디에톡시메탄, 디프로폭시메탄, 디부톡시메탄 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 31

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 알데히드를 포함하는 발포제.

청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 최소 하나의 알데히드는 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로판알, 부탄알, 이소부탄알 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 33

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 최소 하나의 케톤을 포함하는 발포제.

청구항 34

제 33항에 있어서, 상기 최소 하나의 케톤은 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 35

제 21항에 있어서, 상기 최소 하나의 화합물은 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 발포제.

청구항 36

발포체 형성제(foam forming agent) 및 청구항 1의 발포제를 포함하는 발포 조성물(foamable composition).

청구항 37

발포체 형성제 및 청구항 21의 발포제를 포함하는 발포 조성물.

청구항 38

제 36항에 있어서, 상기 발포체 형성제는 폴리우레탄 발포체, 폴리이소시아누레이트 발포체, 페놀 발포체, 및 이들의 둘 또는 그 이상을 형성할 수 있는 성분으로부터 선택된 최소 하나의 열경화성 발포체 성분을 포함하는 발포 조성물.

청구항 39

제 36항에 있어서, 상기 발포체 형성제는 모노비닐 방향족 화합물, 에틸렌-베이스 화합물, 프로필렌-베이스 중합체 및 이들의 조합으로부터 선택된 최소 하나의 열가소성 발포체 성분을 포함하는 발포 조성물.

청구항 40

제 37항에 있어서, 상기 발포체 형성제는 폴리우레탄 발포체, 폴리이소시아누레이트 발포체, 페놀 발포체, 및 이들의 둘 또는 그 이상을 형성할 수 있는 성분으로부터 선택된 최소 하나의 열경화성 발포체 성분을 포함하는 발포 조성물.

청구항 41

제 37항에 있어서, 상기 발포체 형성제는 모노비닐 방향족 화합물, 에틸렌-베이스 화합물, 프로필렌-베이스 중합체 및 이들의 조합으로부터 선택된 최소 하나의 열가소성 발포체 성분을 포함하는 발포 조성물.

청구항 42

폴리올 및 청구항 1의 발포제를 포함하는 발포체 예비혼합 조성물(foam premix composition).

청구항 43

폴리올 및 청구항 21의 발포제를 포함하는 발포체 예비혼합 조성물.

청구항 44

발포 조성물(foamable composition) 및/또는 포밍 조성물(foaming composition)에 청구항 1의 발포제를 첨가하는 단계를 포함하는 발포체 형성방법.

청구항 45

발포 조성물(foamable composition) 및/또는 포밍 조성물(foaming composition)에 청구항 21의 발포제를 첨가하는 단계를 포함하는 발포체 형성방법.

청구항 46

다수의 중합체 셀 및 최소 하나의 상기 셀에 포함되어 있는 조성물을 포함하며, 상기 조성물은 청구항 1의 최소 하나의 발포제를 포함하는 발포체.

청구항 47

다수의 중합체 셀 및 최소 하나의 상기 셀에 포함되어 있는 조성물을 포함하며, 상기 조성물은 청구항 21의 최소 하나의 발포제를 포함하는 발포체.

청구항 48

제46항에 있어서, 블록(block), 슬랩(slab), 라미네이트, 경질 발포체(rigid foam), 개방 셀 발포체(open cell foam), 폐쇄 셀 발포체(closed cell foam), 가요성 발포체(flexible foam), 일체형 피부 발포체(integral skin foam), 냉각 발포체(refrigerator foam), 및 냉동 발포체(freezer foam) 중 하나 이상의 형태인, 발포체.

청구항 49

제46항에 있어서, 40°F에서 약 0.14 이하의 K-팩터(K-factor) ($\text{BTU in} / \text{hr ft}^2 \text{°F}$)를 갖는, 발포체.

청구항 50

제47항에 있어서, 블록(block), 슬랩(slab), 라미네이트, 경질 발포체(rigid foam), 개방 셀 발포체(open cell foam), 폐쇄 셀 발포체(closed cell foam), 가요성 발포체(flexible foam), 일체형 피부 발포체(integral skin foam), 냉각 발포체(refrigerator foam), 및 냉동 발포체(freezer foam) 중 하나 이상의 형태인, 발포체.

청구항 51

제47항에 있어서, 40°F에서 약 0.14 이하의 K-팩터(K-factor) ($\text{BTU in} / \text{hr ft}^2 \text{°F}$)를 갖는, 발포체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허출원은 전체가 본 명세서에 참고로 포함된 2007.11.25일자로 출원된 U.S. 가출원 제 60/989,977에 대한 우선권을 주장한 출원이다. 본 특허출원은 또한, 전체가 본 명세서에 참고로 포함된, 2006. 6. 26일자로 출원된 U.S. 특허출원 제 11/474,887 및 2006. 3. 21일자로 출원된 미국 가특허출원 60/784,731에 대한 우선권을 주장한 2007.3.21일자로 출원된 PCT/US07/645에 대한 우선권을 주장한 출원이다.

[0003] 본 발명은 특히, 발포제(blowing agents), 발포 조성물(foamable compositions), 발포체(foams) 및 발포체로 제조되는 물품을 포함하는 많은 적용처에 이용되는 조성물, 방법 및 시스템에 관한 것이다. 바람직한 견지에서, 본 발명은 최소 하나의 멀티-플루오르화된 올레핀과 다른 멀티-플루오르화된 올레핀이거나 혹은 멀티-플루오르화된 올레핀이 아닌 다른 화합물인 최소 하나의 부가적인 성분을 포함하는 이러한 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 플루오로카본 기초 유체(플루오로carbon 베이스fluids)는 에어로졸 추진제(propellants) 및 발포제를 포함하는 많은 상업 및 산업 적용처에 광범위하게 사용되어 왔다. 이들 적용처에 이제까지 사용되어온 일부 조성물의 사용과 관련된 비교적 높은 지구온난화 지수(global warming potentials)를 포함하는 특히 의심되는 환경 문제로 인하여, 하이드로플루오로카본("HFCs")과 같이 오존 파괴 지수(ozone depletion potential)가 낮거나 혹은 심지어 제로(0)인 유체의 사용이 더욱 바람직한 것으로 되어왔다. 따라서, 실질적인 양의 클로로플루오로카본("CFCs") 혹은 하이드로클로로플루오로카본("HCFCs")을 포함하지 않는 유체의 사용이 바람직하다. 더욱이, 일부 HFC 유체는 이와 관련된 비교적 높은 지구온난화 지수를 가질 수 있으며, 원하는 성능의 사용 물성을 유지하면서, 가능한 낮은 지구 온난화 지수를 갖는 하이드로플루오로카본 혹은 다른 플루오르화된 유체를 사용하는 것이 바람직하다.

[0006] 상기 제시된 바와 같이, 최근 몇 년 동안 지구 대기권 및 기후의 잠재적인 파괴에 대한 우려가 고조되어 왔으며, 특정한 클로로-베이스 화합물(chlorine-베이스compounds)가 이러한 점에서 특히 문제시되는 것으로 확인되었다. 많은 적용처에서 염소-함유 조성물 (예컨대, 클로로플루오로카본 (CFCs), 하이드로클로로플루오로카본 (HCF's) 등)이 많은 이러한 화합물과 관련된 오존-파괴 특성으로 인하여 기피되어 왔다. 따라서, 이들 및 다른 적용처에 이제까지 사용되던 상기 조성물에 대한 매력적인 대체물인 새로운 플루오로카본 및 하이드로플루오로카본의 필요가 증대되어 왔다. 예를들어, 발포제 시스템 혹은 냉각 시스템(refrigeration systems)과 같은 개량(retrofit) 염소-함유 시스템에서 염소-함유 화합물을 오존층을 파괴하지 않는 비-염소-함유 화합물, 예를들어, 하이드로플루오로카본(HFC's)으로 대체하는 것이 바람직하다. 산업에서는 일반적으로 CFCs 및 HCFCs에 대한 대안으로 제공될 수 있으며 이들에 대하여 환경적으로 더욱 안전한 대체물로 여겨지는 새로운 플루오로카본 베이스 혼합물을 찾기 위해 계속하여 노력하여 왔다. 그러나, 많은 경우에, 어떠한 잠재적인 대체물이 또한, 많은 대부분의 광범위하게 사용되는 유체에 존재하는 특성, 예컨대, 우수한 열 절연성 부여, 적합한 화학적 안정성, 낮은 독성 혹은 무-독성, 낮은 가연성 혹은 비가연성 등과 같이 발포제로 사용되는 경우에 요구되는 다른 발포체(foam) 특성을 가져야 하는 것이 중요하게 고려된다.

[0008] 또한, 통상의 발포체 형성 시스템의 주요한 공학적 변경을 필요로 하지 않는 CFC 발포체 대체물이 일반적으로 바람직한 것으로 여겨진다.

[0010] 예를들어, 열가소성 재료 및 열경화성 재료와 같은 통상의 발포된 재료를 제조하는 방법 및 조성물은 오래전 부터 알려져 있다. 이들 방법 및 조성물에는 중합체 매트릭스에 발포된 구조를 형성하기 위해 화학적 및/또는 물리적 발포제가 전형적으로 사용되었다. 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 (일반적으로 예정된 온도/압력에서) 원인이 되는 중합체 매트릭스를 형성하는 물질과의 화학적 반응을 포함하는 일부 형태의 화학변화를 겪게된다. 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) 발포체 구조의 형성에 기여한다. 화학적 발포제가 열가소성 발포체와 관련하여, 물리적 발포제 대신에 혹은 물리적 발포체와 함께 사용될 수 있으나, 물리적 발포제가 열가소성 발포체와 관련하여 관련하여 종종 사용된다. 예를들어, 폴리비닐클로라이드-베이스 발포체 형성에 화학적 발포제가 사용되는 것으로 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 경질(rigid) 및 가요성(flexible) 폴리우레탄 및 폴리이소시아누레이트 발포체와 같은 이소시아누레이트-베이스 발포체의 제조에 표준 발포제로 통상적으로 사용되었다. 예를들어, CCl_3F (CFC-11)로 구성되는 조성물이 표준 발포제였다. 그러나, 이러한 물질의 대기권으로의 방출이 성층권에서 오존층을 파괴하므로 이러한 물질의 사용이 국제적 조약에 의해 금지되었다. 그 결과, 순수한 CFC-11가 이소시아네이트-베이스 발포체 및 페놀 발포체와 같은 열경화성 발포체의 형성에 표준 발포제로서 더 이상 일반적으로 사용되지 않게 되었다.
- [0014] CFCs와 관련된 문제는 더 종종 수소-함유 클로로플루오로알칸 (HCFCs)의 사용을 초래한다는 것이다. 예를들어, $CHCl_2CF_3$ (HCFC-123) 및 $CH_2ClCHClF$ (HCFC-141 b)는 대기중에서 비교적 짧은 기간동안 존재한다. HCFCs는 CFCs에 비하여 친환경적인 발포제로 여겨지지만, 이러한 화합물은 여전히 일부의 염소를 포함하며, 따라서, "오존파괴 가능성(Ozone Depletion Potential)" ("ODP"로 칭하여짐)이 있다. ODP가 제로(0)가 아니므로, HCFCs는 궁극적으로 사용되지 않아야 하는 대상이다.
- [0016] 알려져 있는 다른 발포제 종류는 비-염소화된, 부분적으로 수소화된 플루오르화카본 ("HFCs"로 칭하여짐)이다. 발포제로 현재 사용되고 있는 특정한 HFC는 최소 하나의 심각한 잠재적인 문제를 갖는다. 즉, 이들은 일반적으로 비교적 높은 고유의 열 전도도 특성 (즉, 저조한 열 절연성)을 갖는다. 반면에, $CF_3CH_2CF_2H$ ("HFC-245fa")와 같은 특정한 더욱 현대적인 HFC 발포제로 제조된 발포체는 개선된 열 절연성을 제공한다. 이는 일부는 HFC-245fa 증기의 낮은 열 전도도에 기인하며, 일부는 HFC-245fa가 상기 발포체에 부여한 미세한 셀 구조에 기인한다. HFC-245fa는 절연 적용처, 특히, 냉장고, 냉동기, 냉장고/냉동기 및 스프레이 폼 적용처에 광범위하게 사용되어 왔다. 그럼에도 불구하고, 많은 HFC 유체는 비교적 높은 지구 온난화 지수(global warming potential)의 단점을 가지며, 원하는 성능의 용도 특성을 유지하면서, 가능한 낮은 지구 온난화 지수를 갖는 하이드로플루오로카본 혹은 다른 플루오르화된 유체를 사용하는 것이 바람직하다. 보다 근대화된 HFCs, 예컨대, HFC-245fa, HFC-134a, HFC-365mfc 등도 다른 HFCs 보다는 낮지만, 바람직한 것 보다는 높은 지구온난화 지수를 나타낸다. 따라서, HFCs를 발포제로 발포체 절연, 특히 경질 발포체 절연에 사용하므로 인하여, HFCs가 상업적으로 이용되는 발포체 절연에서 바람직하지 않은 발포제 대상이 된다.
- [0018] 하이드로카본 발포제는 잘 알려져 있다. 예를들어, Hutzen의 U.S. 특허 제 5,182,309는 다양한 에멀션 혼합물에 이소- 및 노르말-펜탄을 사용하는 것으로 기술하고 있다. 하이드로카본 발포제의 다른 예는 U.S. 특허 제 5,096,933 (Volkert)에서 가르치고 있는 시클로펜탄이다. 많은 하이드로카본 발포제, 예컨대, 시클로펜탄 및 펜탄의 이성질체가 제로(0) 오존 파괴제이며, 매우 낮은 지구온난화 지수를 나타내지만, 이러한 물질은 이들 발포제로 부터 제조된 발포체가 예를들어, HFC-245fa 발포제로 제조된 발포체의 열절연 효율도와 같은 열절연 효율이 부족하므로 충분히 바람직하지는 않다. 더욱이, 하이드로카본 발포제는 매우 가연성이며, 이는 바람직하지 않다. 또한, 특정한 하이드로카본 발포제는 특정한 상황에서는 폴리이소시아누레이트 개질된 폴리우레탄 발포체에 통상적으로 사용되는 많은 폴리에스테르 폴리올과 같은 발포체로 형성되는 물질과의 혼합성이 불충분하다. 이들 알칸의 사용은 적합한 혼합물을 얻기 위해 종종 화학적 계면활성제를 필요로 한다.
- [0020] 따라서, 이들 및 다른 적용처에 이제까지 발포제로 사용되어 온 조성물에 대한 매력적인 대체물인 새로운 화합물 및 조성물에 대한 필요성이 증대되어 왔다. 따라서, 출원인은 CFCs 및 HCFCs에 대한 효과적인 대체물을 제공하거나 혹은 환경적으로 보다 안전한 대체물로 여겨지는 플루오로카본 베이스 화합물 및 조성물의 필요를 인식하게 되었다. 그러나, 어떠한 가능성 있는 대체물이 많은 대부분 광범위하게 사용되는 발포체와 관련하여 최소한 비슷한, 기상 열전도도(낮은 k-팩터), 낮은 독성 혹은 무독성 등과 같은 특성을 갖거나 혹은 발포체에 이러한 특성을 부여할 수 있어야 한다.
- [0022] 많은 적용처에서 다른 중요한 특성 중 한가지는 가연성(flammability)이다. 즉, 특히 발포체 적용을 포함하는 많은 적용처에서 조성물로 사용하기 위해 중요하거나 혹은 필수적인 특징은 낮은 가연성 혹은 불연성(non-flammable)이다. 본 명세서에서 사용된 용어 "불연성(non-flammable)"은 본 명세서에 참고로 포함된 2002년의 ASTM 표준 E-681에 따라 측정되어 불연성으로 판단된 화합물 혹은 조성물을 말한다. 불행하게도, 그렇지 않다면

발포체 발포제 조성물에 바람직하게 사용되었을 많은 HFC가 불연성이 아니다. 예를들어, 플루오로알칸 디플루오로에탄 (HFC-152a) 및 플루오로알칸 1,1,1-트리플루오로프로펜 (HFO-1243zf)은 각각 가연성이며, 따라서, 많은 적용처에 사용될 수 없다.

[0024] 비교적 가연성인 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(flammability limit) (vol%)를 갖는 것으로 측정되었다. 상기 일반적인 타입의 플루오르화된 에테르는 본 명세서에 참고로 포함된 U.S. 특허 제 5,137,932 (Beheme 등)에 발포제로 사용되는 것으로 개시되어 있다.

[0026] U.S. 특허 5,900,185 (Tapscott)에는 발포체 발포제를 포함하는 특정한 물질의 가연성 감소에 브롬-함유 할로카본 첨가제를 사용하는 것으로 제시되어 있다. 상기 특허에서 상기 첨가제의 특징은 높은 효율 및 짧은 대기중에서의 수명, 즉, 낮은 오존파괴 지수(ODP) 및 낮은 지구 온난화 지수(GWP)이다.

[0028] Tapscott에 기술되어 있는 브롬화된 올레핀이 특정한 물질과 관련하여 가연방지제(anti-flammability agents)로서 어느 정도 수준의 유효성을 갖는 것으로 기술되어 있으나, 이러한 물질을 발포제로 사용하는 바에 대하여는 개시되어 있지 않다. 더욱이, 이러한 화합물은 또한, 특정한 단점을 갖는 것으로 여겨진다. 예를들어, 출원인은 Tapscott에 기술되어 있는 많은 화합물이 이러한 화합물의 비교적 높은 분자량으로 인하여, 발포제로서 효율이 비교적 낮을 것으로 인식하게 되었다. 더욱이, Tapscott에 기술되어 있는 많은 화합물은 이러한 화합물의 비교적 높은 끓는점으로 인하여 발포제로 사용하는 경우에 문제가 있을 것으로 여겨진다. 더욱이, 치환 수준이 높은 많은 화합물이 바람직하지 않은 독성 및/또는 잠재적으로 환경적으로 바람직하지 않은 생물축적(bioaccumulation)과 같은 다른 바람직하지 않은 특성을 가질 것으로 출원인에 의해 이해되었다.

[0030] Tapscott는 2 내지 6개의 탄소원자를 갖는 브롬-함유 알케인 또한, 플루오로 치환체를 가질 것으로 나타내었으며, 상기 특허는 "비-플루오로-함유 브로모알칸이 대기권의 히드록시 자유 라디칼과의 반응으로 인하여 매우 짧은 수명을 가질 것이다."(Col. 8, I. 34 - 39)로 기재하고 있어, 상기 특허는 플루오로-함유 화합물이 환경적인 안정성 면에서 덜 바람직한 것으로 제시하고 있는 것으로 보인다.

[0032] 또한, 발포체 제조 및 형성에 사용되는 통상의 장치 및 시스템의 기술적인 변화를 필요로 하지 않는 발포체 대체물로서 효과적인 것으로 일반적으로 바람직한 것으로 이해된다.

[0034] 따라서, 출원인은 상기한 이유로 특징으로 제공하며, 및/또는 상기한 하나 이상의 단점이 방지되는 조성물 및 특히 발포제, 발포 조성물(foamable compositions), 발포된 물품(foamed articles) 및 발포체 형성 방법 및 시스템에 대한 필요성을 인식하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0036] 본 발명은 다양한 적용처, 특히, 중합 발포체(polymeric foams)와 관련된 조성물, 방법, 시스템 및 체제를 포함하는 다양한 적용처에 이용될 수 있는 조성물, 방법 및 시스템에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0037] 출원인은 상기한 필요성 및 다른 필요성이 하나 또는 그 이상의 C2 내지 C6 플루오로알칸, 보다 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 C3 내지 C5 플루오로알칸, 그리고 보다 더 바람직하게는 하기 화학식 I을 갖는 하나 또는 그 이상의 화합물을 포함하는 발포제 조성물, 발포 조성물(foamable compositions), 발포체 및/또는 발포된 물

품(foamed articles)에 의하 충족됨을 발견하였다.

[0039]
$$\text{XCF}_z\text{R}_{3-z} \quad (I)$$

[0040] 상기 식에서, X는 C₁, C₂, C₃, C₄, 혹은 C₅ 불포화, 치환 혹은 비치환된 라디칼이며, 각각의 R은 독립적으로 Cl, F, Br, I 혹은 H이며, z는 1 내지 3이며, 본 발명의 플루오로알켄이 최소 네개(4)의 할로젠 치환체를 가지며, 이중 최소 세개는 F이고 보다 더 바람직하게는 이들 중 어느 것도 Br이 아닌 것이 일반적으로 바람직하다.

[0042] 최소 하나의 Br 치환체가 존재하는 구현에서, 상기 화합물이 수소를 포함하지 않는 것이 바람직하다. 이러한 구현에서, 일반적으로 바람직하게, Br 치환체는 불포화 카본상에 있으며, 보다 더 바람직하게는, 상기 Br 치환체는 비-말단 불포화 카본상에 있다. 이들 종류의 특히 바람직한 화합물은 CF₃CBr=CF₂이며, 이의 모든 이성질체를 포함한다.

[0044] 특정한 구현에서, 화학식 I의 화합물은 3 내지 5개의 플루오로 치환체를 갖는 프로펜, 부텐, 펜텐 및 헥센인 것이 매우 바람직하며, 다른 치환체가 존재하거나 혹은 존재하지 않은 수 있다. 특정한 바람직한 구현에서, R은 Br이 아니고, 바람직하게, 상기 불포화 라디칼은 Br 치환체를 갖지 않는다. 프로펜중, 테트라플루오로프로펜 (HFO-1234) 및 플루오로클로로프로펜 (예를들어, 트리플루오로, 모노클로로프로펜 (HFCO-1233)), 및 보다 더 바람직하게는 CF₃CCl=CH₂ (HFCO-1233xf) 및 CF₃CH=CHCl (HFCO-1233zd)이 특정한 구현에서 특히 바람직하다.

[0046] 특정한 구현에서, 펜타플루오로프로펜이 바람직하며, 이로는 특히 CF₃CF=CFH (HFO-1225yez)와 같은 말단 불포화 탄소상에 수소 치환체가 있는 펜타플루오로프로펜을 포함하며, 특히 출원인은 이러한 화합물이 최소 하나의 화합물 CF₃CH=CF₂ (HFO-1225zc)에 비하여 비교적 낮은 독성을 가짐을 발견하였다.

[0048] 부텐중, 플루오로클로로부텐이 특정한 구현에서, 특히 바람직하다.

[0050] 용어 "HFO-1234"는 본 명세서에서 모든 테트라플루오로프로펜을 말하는 것으로 사용된다. 테트라플루오로프로펜 중에는 1,1,1,2-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234yf) 및 시스- 및 트랜스-1,1,1,3- 테트라플루오로프로펜 (HFO-1234ze) 모두가 포함된다. 본 명세서에서 사용된 용어 HFO-1234ze는 시스- 혹은 트랜스-형태인지와 무관하게, 일반적으로 1,1,1,3-테트라플루오로프로펜을 말한다. 본 명세서에서 사용된 용어 "시스 HFO-1234ze" 및 "트랜스 HFO-1234ze"는 각각 1,1,1,3- 테트라플루오로프로펜의 시스- 및 트랜스-형태를 기술한다. 따라서, 용어 "HFO-1234ze"는 시스 HFO-1234ze, 트랜스 HFO-1234ze, 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 발명의 범위에 포함한다.

[0052] 용어 "HFO-1233"는 모든 트리플루오로, 모노클로로프로펜을 말하는 것으로 본 명세서에서 사용된다. 트리플루오로, 모노클로로프로펜 중에는 1,1,1, 트리플루오로-2,클로로-프로펜 (HFCO-1233xf) 및 시스- 및 트랜스-1,1,1-트리플루오로-3,클로로프로펜 (HFCO-1233zd) 모두가 포함된다. 용어 HFCO-1233zd는 시스- 혹은 트랜스-형태인지와 무관하게, 일반적으로 1,1,1-트리플루오로-3,클로로프로펜을 말하는 것으로 본 명세서에서 사용된다. 본 명세서에서 사용된 용어 "시스 HFCO-1233zd" 및 "트랜스 HFCO-1233zd"는 각각 1,1,1-트리플루오로-3,클로로프로펜의 시스- 및 트랜스-형태를 기술하는데 사용된다. 따라서, 용어 "HFCO-1233zd"는 시스 HFCO-1233zd, 트랜스 HFCO-1233zd 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 발명의 범위에 포함한다.

[0054] 용어 "HFO-1225"는 모든 펜타플루오로프로펜을 말하는 것으로 본 명세서에서 사용된다. 이러한 분자 중에는 1,1,1,2,3 펜타플루오로프로펜 (HFO-1225yez), 이의 시스- 및 트랜스- 형태 모두가 포함된다. 따라서, 용어 HFO-1225yez는 시스- 혹은 트랜스-형태인지와 무관하게, 일반적으로, 1,1,1,2,3 펜타플루오로프로펜을 말하는

것으로 본 명세서에서 사용된다. 따라서, 용어 "HF0-1225yez"는 시스 HF0-1225yez, 트랜스 HF0-1225yez 및 이들의 모든 조합 및 혼합물을 발명의 범위에 포함한다.

[0056] 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명은 본 명세서에 언급된 어떠한 하나 또는 그 이상의 바람직한 그룹 및/또는 바람직한 각각의 플루오르화된 알켄 화합물을 포함하는, 하나 또는 그 이상의 C2 내지 C6 플루오르화된 알켄, 그리고 보다 바람직하게는 C3 내지 C4 플루오르화된 알켄 및 하이드로카본, 하이드로플루오로카본(HFCs), 에테르, 알코올, 알데히드, 케톤, 메틸 포르메이트, 포름산, 물, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌, 카본 디옥사이드 및 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 하나 또는 그 이상의 부가적인 화합물을 포함하는 발포제 조성물, 발포 조성물(foamable compositions), 발포체 및/또는 발포된 물품을 제공한다. 에테르 중, 특정한 구현에서, 1 내지 6개의 탄소원자를 갖는 에테르를 사용하는 것이 바람직하다. 알코올 중, 특정한 구현에서, 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 알코올을 사용하는 것이 바람직하다. 알데히드 중, 특정한 구현에서, 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 알데히드를 사용하는 것이 바람직하다. 케톤 중, 특정한 구현에서, 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 케톤을 사용하는 것이 바람직하다.

[0058] 본 발명은 또한, 본 발명의 조성물을 이용하는 방법 및 시스템을 제공하며, 이로는 발포체 발포 방법 및 시스템을 포함한다.

발명의 효과

[0060] 본 발명의 플루오로올레핀은 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 잇점을 갖는다. 또한, 바람직한 조성물은 현재 사용되고 있는 많은 하이드로플루오로알칸에 비하여 실질적으로 지구 온난화에 기여하지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

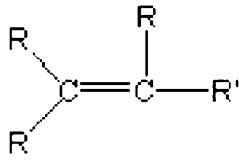
[0062] 조성물

[0063] 본 발명의 조성물은 일반적으로 발포제 조성물 혹은 발포 조성물(foamable composition)의 형태일 수 있다. 각각의 경우에, 본 발명은 본 명세서에서 기술되어 있는 바와 같이, 최소 하나의 플루오로알켄 화합물 및 임의로 그러나 바람직하게는 일반적으로 상술하였으며, 이후 보다 상세하게 설명하는 하나 또는 그 이상의 부가적인 성분을 필요로 한다.

[0065] A. 플루오로알켄

[0066] 본 발명의 바람직한 구현에는 2 내지 6개의 탄소원자, 바람직하게는 3 내지 5개의 탄소원자, 보다 바람직하게는 3 내지 4개의 탄소원자를 포함하며, 그리고 특정한 구현에서, 가장 바람직하게는 3개의 탄소원자 및 최소 하나의 탄소-탄소 이중결합을 포함하는 최소 하나의 플루오로알켄을 포함하는 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 플루오로알켄 화합물은 이들이 최소 하나의 수소를 포함하며, 편의상, 본 명세서에서, 하이드로플루오로-올레핀 혹은 "HF0s"로 종종 칭하여진다. 본 발명의 HF0s가 2개의 탄소-탄소 이중결합을 가질 수 있는 것으로 이해되지만, 현재 이러한 화합물이 바람직한 것으로 여겨지는 것은 아니다. 또한, 최소 하나의 염소 원자를 포함하는 HF0s에 대하여, 본 명세서에서 종종 HFCO로 나타내기도 한다.

[0068] 상기한 바와 같이, 본 발명의 조성물은 화학식 I의 하나 또는 그 이상의 화합물을 포함한다. 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 하기 화학식 II의 하나 또는 그 이상의 화합물을 포함한다.



(II)

[0070]

[0072] 상기 식에서 각각의 R은 독립적으로 Cl, F, Br, I 또는 H이며,

[0073] R'은 $(\text{CR}_2)_n\text{Y}$ 이며,

[0074] Y는 CRF_2 이며,

[0075] n은 0, 1, 2 또는 3, 바람직하게는 0 또는 1이지만, Br이 상기 화합물에 존재하지 않거나 혹은 Br이 상기 화합물에 존재하면, 수소가 상기 화합물에 없는 것이 일반적으로 바람직하다.

[0077] 매우 바람직한 구현에서, Y는 CF_3 , n은 0 혹은 1 (가장 바람직하게는 0) 그리고 초소 하나의 나머지 R는 F이며, 바람직하게는 R이 Br인 경우가 없거나 혹은 Br이 존재하는 경우에는 수소가 화합물에 없는 것이 바람직하다. 특정한 경우에, 화학식 II에서 R이 Br이 아닌 것이 바람직하다.

[0079] 일반적으로 출원인은 상기 화학식 I 및 II의 화합물이 일반적으로 효과적이며 본 명세서에 포함되어 있는 교시 사항에 따라 발포제 조성물로서 사용될 수 있음을 나타낸다. 그러나, 출원인은 상기한 화학식의 구조를 갖는 특정한 화합물이 놀랍고 예기치 못하게도 다른 이러한 화합물에 비하여 매우 바람직한 낮은 독성을 나타냄을 발견하였다. 쉽게 인식할 수 있는 바와 같이, 상기 발견은 발포제 조성물의 배합에 잠재적인 많은 잇점 및 이익이 있다. 보다 특히, 출원인은 비교적 낮은 독성 수준을 비치환된 말단 탄소에 있는 최소 하나의 R이 H이고 최소 하나의 나머지 R이 F 또는 Cl인 화학식 I 혹은 화학식 II (바람직하게는, Y는 CF_3 , n은 0 혹은 1)의 화합물과 관련된 것으로 생각한다.

[0081] 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명의 화합물은 C_3 혹은 C_4 HFO 혹은 HFCO, 바람직하게는 특정한 구현에서, C_3 HFO, 그리고 보다 바람직하게는 X는 할로젠 치환된 C_3 알킬렌이며, z는 3인 화학식 I의 화합물을 포함한다. 이러한 특정한 구현에서, X는 플루오로 및/또는 클로로 치환된 C_3 알킬렌이며, 특정한 구현에서, 다음의 C_3 알킬렌 라디칼이 바람직한 것이다:

[0082] $-\text{CH}=\text{CF}-\text{CH}_3$

[0083] $-\text{CF}=\text{CH}-\text{CH}_3$

[0084] $-\text{CH}_2-\text{CF}=\text{CH}_2$

[0085] $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CFH}$.

[0087] 따라서, 이러한 구현은 다음의 바람직한 화합물을 포함한다: $\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CF}-\text{CH}_3$; $\text{CF}_3-\text{CF}=\text{CH}-\text{CH}_3$; $\text{CF}_3-\text{CH}_2-\text{CF}=\text{CH}_2$; $\text{CF}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CFH}$; 및 이들과 이들 중 다른 것 및/또는 화학식 I 또는 화학식 II의 다른 화합물과의 조합.

[0089] 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명의 화합물은 C_3 또는 C_4 HFCO, 바람직하게는 C_3 HFCO, 그리고 보다 바람직하

계는 Y는 CF₃, n은 0, 불포화 말단 탄소에 있는 최소 하나의 R은 H, 그리고 최소 하나의 나머지 R은 Cl인 화학식 II의 화합물을 포함한다. HFCO-1233은 이러한 바람직한 화합물의 예이다.

[0091] 매우 바람직한 구현에서, 상기한 저독성 화합물을 포함하는 특정한 구현에서, n은 제로(0)이다. 특정한 매우 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물은 HF0-1234yf, (시스)HF0-1234ze 및 (트랜스)HF0-1234ze를 포함하는 하나 또는 그 이상의 테트라플루오로프로펜을 포함하며, HF0-1234ze가 일반적으로 바람직하며, 트랜스 HF0-1234ze가 특정한 구현에서 특히 바람직하다. (시스)HF0-1234ze 및 (트랜스)HF0-1234ze는 적어도 몇가지 점에서는 다르지만, 이들 각각의 화합물은 본 명세서에 기술되어 있는 각각의 적용처, 방법 및 시스템에 단독으로 혹은 이의 스테레오 이성질체를 포함하는 다른 화합물과 함께 사용될 수 있다. 예를들어, (트랜스)HF0-1234ze는 이의 비교적 낮은 끓는점 (-19℃)으로 인하여, 특정한 시스템에 사용하기에 바람직할 수 있으며, 끓는점이 +9℃인 (시스)HF0-1234ze는 다른 적용처에 바람직할 수 있다. 물론,시스- 및 트랜스-이성질체(isomers)의 조합이 허용가능할 수 있으며 및/또는 많은 구현에서 바람직할 수 있다. 따라서, 용어 "HF0-1234ze" 및 1,3,3,3-테트라플루오로프로펜은 두가지 스테레오 이성질체(stereo isomers) 모두를 칭하는 것으로 이해되며, 이들 용어의 사용은 달리 달리 언급하지 않는 한, 언급된 목적에시스- 및 트랜스- 형태 각각이 적용될 수 있으며, 유용함을 나타내는 것으로 의도된다.

[0093] HF0-1234 화합물은 알려져 있는 물질이며, 화학 초록(Chemical Abstracts) 데이터 베이스에 기술되어 있다. 다양한 포화 및 불포화 할로젠-함유 C₃ 화합물의 촉매 증기상 플루오르화(catalytic vapor phase fluorination)에 의한 CF₃CH=CH₂와 같은 플루오로프로펜의 제조가 U.S. 특허 제 2,889,379; 4,798,818 및 4,465,786에 기술되어 있으며, 이들 각각은 본 명세서에 참고로 포함된다. 또한, 본 명세서에 참고로 포함된 EP 974,571는 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판 (HFC-245fa)를 증기상으로 크롬-베이스 촉매와 상승된 온도에서 접촉시키거나 혹은 액상으로 KOH, NaOH, Ca(OH)₂ 혹은 Mg(OH)₂의 알코올 용액과 접촉시켜서 1,1,1,3-테트라플루오로프로펜을 제조하는 바에 대하여 개시하고 있다. 더욱이, 본 발명에 의한 화합물을 제조하는 방법은 또한, 본 명세서에 참고로 포함된, 계류중인 미국특허출원 "플루오로프로펜의 제조방법"(변리산 서류 번호 (H0003789 (26267))에 일반적으로 기술되어 있다.

[0095] 본 발명에 사용되는 다른 바람직한 화합물로는 펜타플루오로프로펜 (이들의 모든 이성질체를 포함 (예를들어, HF0-1225)), 테트라- 및 펜타-플루오로부텐 (이들의 모든 이성질체를 포함 (예를들어, HF0-1354 및 HF0-1345))를 포함한다. 물론, 본 발명의 조성물은 본 발명의 광범위한 범위내에 혹은 본 발명의 바람직한 범위내에 어떠한 둘 또는 그 이상의 화합물들의 조합을 포함할 수 있다.

[0097] 본 발명의 조성물, 특히 HF0-1234 (HF0-1234ze 및 HF0-1234yf 포함)를 포함하는 조성물은 많은 중요한 이유로 이로운 특성을 갖는 것으로 여겨진다. 예를들어, 출원인은 적어도 일부는 수학적 모델링에 근거하여, 본 발명의 플루오로올레핀이 일부 다른 할로겐화된 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 잇점을 갖는다. 또한, 바람직한 조성물은 현재 사용되고 있는 많은 하이드로플루오로알칸에 비하여 실질적으로 지구 온난화에 기여하지 않는다.

[0099] 특정한 바람직한 발포체에서, 본 발명의 조성물은 약 1000이하, 보다 바람직하게는 약 500이하, 그리고 보다 더욱 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 "World Meteorological Association's Global Ozone Research and Monitoring Project의 보고서인 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.

[0101] 특정한 바람직한 발포제에서, 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 "World Meteorological Association's Global Ozone Research and Monitoring Project의 보고서인 The Scientific Assessment of Ozone Depletion, 2002"에 정의되어 있는 바와 같다.

[0103] 본 발명의 조성물에 포함되어 있는 화학식 I의 화합물, 특히, HF0-1234 및 보다 더 바람직하게는 HF0-1234ze의 양은 특정한 적용에 따라 광범위하게 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 공비성, 유사공비성(azeotrope-like) 혹은 비공비성일 수 있다. 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물, 특히 발포제 조성물은 화학식 I 및/또는 화학식 II의 화합물, 바람직하게는 HF0-1234 및 보다 바람직하게는 HF0-1234ze 및/또는 HF0-1234yf를 약 1 중량% 내지 약 99 중량%, 보다 바람직하게는 약 5중량% 내지 약 95중량% 그리고 보다 바람직하게는 약 40중량% 내지 약 90중량%로 포함한다.

[0105] **B. 다른 성분 - 발포제 조성물**

[0106] 본 발명의 특정한 구현에서, 상기 발포제 조성물은 하나 또는 그 이상의 화학식 I의 화합물로 구성되거나 혹은 이로 필수적으로 구성되는 것으로 의도된다. 따라서, 본 발명은 어떠한 실질적인 양의 부가적인 성분 없이, 본 발명에 의한 하나 또는 그 이상의 화합물을 발포제로 사용하는 것을 포함하는 방법 및 시스템을 포함한다. 그러나, 화학식 I 혹은 화학식 II의 범위에 속하지 않는 하나 또는 그 이상의 화합물 혹은 성분이 본 발명에 의한 발포제 조성물에 임의로 그러나 바람직하게 포함된다. 이러한 임의의 부가적인 화합물로는 이로써 한정하는 것은 아니지만, 또한, 발포제로 작용할 수 있는 다른 화합물 (이하, 편의상 그러나 비제한적으로 공-발포제(co-blowing agents)라 한다.), 계면활성제, 중합체 개질제, 강인화제(toughening agents), 착색제, 염료, 용해도 개선제, 리올로지 조절제, 가소제(plasticizing agents), 가연성 억제제(flammability suppressants), 항균제 (antibacterial agents), 점도감소 조절제(viscosity reduction modifiers), 필러(fillers), 증기압 조절제 (vapor pressure modifiers), 핵화제(nucleating agents), 촉매 등을 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 분산제(dispersing agents), 셀 안정화제(cell stabilizers), 계면활성제 및 다른 첨가제가 또한, 본 발명의 발포제 조성물에 포함될 수 있다. 특정한 계면활성제는 임의로 그러나 바람직하게는 셀 안정화제로서 작용하도록 첨가된다. 일부 대표적인 물질은 DC-193, B-8404, 및 L-5340의 상품명으로 판매되며, 이는 일반적으로 각각 본 명세서에 참고로 포함된 U.S. 특허 제 2,834,748, 2,917,480, 및 2,846,458에 기술되어 있는 것과 같은 폴리실록산 폴리옥시알킬렌 블록 공-중합체이다. 발포제 혼합물에 대한 다른 임의의 첨가제로는 트리(2-클로로에틸)포스페이트, 트리(2-클로로프로필)포스페이트, 트리(2,3-디브로모프로필)-포스페이트, 트리(1,3-디클로로프로필)포스페이트, 디암모늄 포스페이트, 다양한 할로겐화된 방향족 화합물, 안티모니 산화물, 알루미늄 트리하이드라이드, 폴리비닐 클로라이드 등과 같은 난연제(flame retardants)를 포함할 수 있다.

[0108] 핵화제로서, 핵화 작용성(nucleating functionality)을 갖는 모든 알려져 있는 화합물 및 물질이 본 발명에 사용될 수 있으며, 이로는 특히 탈크(talc)를 포함한다.

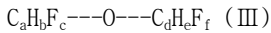
[0110] 물론 조성물의 특정한 물성 (예를들어 비용 등)을 조절하는 다른 화합물 및/또는 성분이 본 조성물에 또한 포함될 수 있으며, 모든 이러한 화합물 및 성분의 존재는 광범위한 본 발명의 범위에 포함된다.

[0112] 따라서, 본 발명에 의한 조성물의 바람직한 구현은 화학식 I의 화합물(특히 HF0-1234ze 및/또는 HF0-1234yf 포함) 뿐만 아니라, 하나 또는 그 이상의 공-발포제를 포함한다. 본 발명에 의하면 상기 공-발포제는 물리적인 발포제, 화학적인 발포제 (이는 바람직하게, 특정한 구현에서 물을 포함한다.) 혹은 물리적 및 화학적 발포 특성의 조합을 갖는 발포제를 포함할 수 있다. 화학식 I의 화합물 뿐만 아니라, 공-발포제를 포함하는 본 발명의 조성물에 포함되는 발포제는 발포제로서의 특성에서 요구되는 것 뿐만 아니라, 이외의 특성을 나타낼 수 있다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물은 첨가되는 발포제 조성물 혹은 발포 조성물에 몇몇 이로인 특성을 또한 부여할 수 있는, 화합물 혹은 상기한 화학식 I을 포함하는 성분을 포함할 수 있는 것으로 여겨진다. 예를들어, 화

화학식 I의 화합물 혹은 공-발포제가 또한, 중합체 개질제 혹은 점도 감소 개질제로 작용하는 것 또한, 본 발명의 범위에 속한다.

1. 에테르

특정한 매우 바람직한 구현에서, 본 발명의 조성물은 최소 하나의 에테르, 바람직하게는 조성물에서 공-발포제로 작용하는 최소 하나의 에테르를 포함한다. 본 발명의 상기 견지에 사용되는 에테르로는 하기 화학식 (III)의 플루오르화된 에테르 (FEs), 보다 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 하이드로-플루오르화된 에테르 (HFEs), 그리고 보다 더 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 C3 내지 C5 하이드로-플루오르화된 에테르를 포함한다:



상기 식에서,

a = 1-6, 보다 바람직하게는 2-5, 그리고 보다 더 바람직하게는 3-5, b = 1-12, 보다 바람직하게는 1-6, 그리고 보다 더 바람직하게는 3-6, c = 1-12, 보다 바람직하게는 1-6, 그리고 보다 더 바람직하게는 2-6,

d = 1-2,

e = 0-5, 보다 바람직하게는 1-3,

f = 0-5, 보다 바람직하게는 0-2, 그리고

시클로플루오로에테르를 형성하도록 상기 C_a중 하나가 상기 C_d중 하나에 연결될 수 있음.

본 발명의 특정한 바람직한 구현은 본 명세서에 기술된 최소 하나의 플루오로알켄 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 바람직하게는 3개의 탄소원자를 포함하는 최소 하나의 하이드로-플루오로-에테르를 포함하는 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 하이드로-플루오로에테르 화합물은, 이들이 최소 하나의 수소를 포함하면, 본 명세서에서 편의상 때때로 하이드로플루오로-에테르 혹은 "HFEs"라 한다.

출원인은 일반적으로, 본 개시사항에 의한 플루오로에테르 그리고 특히, 상기한 화학식 (III)의 플루오로에테르가 본 명세서에 포함되어 있는 교시사항에 따라, 플루오로알켄 화합물과 함께 일반적으로 효과적이며, 유용성을 나타내는 것으로 생각한다. 그러나, 출원인은 플루오로에테르 중에서, 특정한 구현에서, 특히 발포제 조성물 및 발포제 및 발포 방법과 관련된 구현에서 최소한 디플루오르화된, 보다 바람직하게는 최소한 트리플루오르화된, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소한 테트라-플루오르화된 하이드로플루오로에테르를 이용하는 것이 바람직함을 발견하였다. 특정한 구현에서 특히 바람직한 것은 3 내지 5개의 탄소원자, 보다 바람직하게는 3 내지 4개의 탄소원자 그리고 보다 더 바람직하게는 3개의 탄소원자를 갖는 테트라플루오르화된 플루오로에테르이다.

특정한 바람직한 구현에서, 본 발명의 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.

본 발명의 조성물에 포함되어 있는 화학식 III 화합물, 특히, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸메틸에테르의 양은 특정한 적용에 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 90중량%의 양으로 포함한다 .

[0134] 하나 또는 그 이상의 다음의 화합물은 본 발명의 특정한 바람직한 구현에 사용하기에 바람직하다:

- [0136] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{F}$ (HFE-143E)
- [0137] $\text{CH}_2\text{FOCH}_2\text{F}$ (HFE-152E)
- [0138] CH_2FOCH_3 (HFE-161E)
- [0139] 시클로- $\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{O}$ (HFE-c234fE α β)
- [0140] 시클로- $\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{O}$ (HFE-c234fE β γ)
- [0141] $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ (HFE-236caE)
- [0142] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{F}$ (HFE-236cbE β γ)
- [0143] $\text{CF}_3\text{OCHFCHF}_2$ (HFE-236eaE α β)
- [0144] $\text{CHF}_2\text{OCHFCF}_3$ (HFE-236eaE β γ)
- [0145] $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ (HFE-245caE α β)
- [0146] $\text{CH}_2\text{FOCF}_2\text{CHF}_2$ (HFE-245caE β γ)
- [0147] $\text{CF}_3\text{OCF}_2\text{CH}_3$ (HFE-245cbE β γ)
- [0148] $\text{CHF}_2\text{CHFOCHF}_2$ (HFE-245eaE)
- [0149] $\text{CF}_3\text{OCHFCH}_2\text{F}$ (HFE-245ebE α β)
- [0150] $\text{CF}_3\text{CHFOCH}_2\text{F}$ (HFE-245ebE β γ)
- [0151] $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{H}$ (HFE-245faE α β)
- [0152] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ (HFE-245faE β γ)
- [0153] $\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{OCH}_2\text{F}$ (HFE-254caE)
- [0154] $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CH}_3$ (HFE-254cbE α β)
- [0155] $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ (HFE-254caE β γ)
- [0156] $\text{CH}_2\text{FOCHFCH}_2\text{F}$ (HFE-254eaE α β)
- [0157] $\text{CF}_3\text{OCHFCH}_3$ (HFE-254ebE α β)
- [0158] $\text{CF}_3\text{CHFOCH}_3$ (HFE-254ebE β γ)
- [0159] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CHF}_2$ (HFE-254faE)
- [0160] $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{F}$ (HFE-254fbE α β)
- [0161] $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{F}$ (HFE-254fbE β γ)
- [0162] $\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ (HFE-263caE β γ)

- [0163] $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (HFE-263fbE β γ)
- [0164] $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CHF}_2$ (HFE-272fbE β γ)
- [0165] $\text{CHF}_2\text{OCHF}_2\text{CF}_3$ (HFE-338mceE γ δ)
- [0166] $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ (HFE-338mceE γ δ)
- [0167] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ (HFE-338mfE β γ)
- [0168] $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCHF}_2$ (HFE-338mmzE β γ)
- [0169] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ (HFE-347sE γ δ)
- [0170] $\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ (HFE-347mf cE γ δ)
- [0171] $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ (HFE-347mf cE α β)
- [0172] $\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ (HFE-356mecE γ δ)
- [0173] $\text{CH}_3\text{OCH}(\text{CF}_3)_2$ (HFE-356mmzE β γ)
- [0174] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (HFE-365mcE β γ)
- [0175] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (HFE-365mcE γ δ)
- [0176] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCHF}_2\text{CF}_3$ (HFE-42-11meE γ δ)
- [0177] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_3$
- [0178] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$
- [0179] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- [0180] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- [0181] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$.

[0183] 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 노나플루오로 이소부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%와 메틸 노나플루오로부틸 에테르 약 20% 내지 약 80%의 혼합물로 이해된다.)이 본 발명의 특정한 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 특정한 바람직한 구현에 이롭게 사용될 수 있다.

[0185] 어떠한 하나 또는 그 이상의 상기한 HFEs가 또한 다른 화합물과 함께 사용될 수 있는 는 것으로 의도되며, 이 때, 본 명세서에 특히 기재된 것 이외의 다른 HFEs 및/또는 나타낸 플루오로에테르와 함께 공비물을 형성하는 것으로 알려져 있는 다른 화합물을 포함한다. 예를들어, 각각의 다음 화합물은 트랜스-디클로로에틸렌과 함께 공비물을 형성하는 것으로 알려져 있으며, 본 발명의 목적에서, 이러한 공비물의 사용은 광범위한 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다:

- [0186] $\text{CF}_3\text{CFCF}_3\text{CF}_2\text{OCH}_3$
- [0187] $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$

[0188] $CF_3CFCF_3CF_2OCH_2CH_3$

[0189] $CF_3CF_2CF_2CF_2OCH_2CH_3$

[0190] $CF_3CF_2CF_2OCH_3$

[0192] **2. 하이드로플루오로카본**

[0193] 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 하나 또는 그 이상의 HFCs를 공-발포제로, 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), 펜타플루오로프로판(HFC-245), 헥사플루오로프로판(HFC-236), 헵타플루오로프로판 (HFC-227ea), 펜타플루오로부탄(HFC-365), 헥사플루오로부탄(HFC-356) 및 이러한 모든 HFC의 모든 이성질체를 포함할 수 있다.

[0195] 특정한 구현에서, 하나 또는 그 이상의 다음의 HFC 이성질체가 본 발명의 조성물에 공-발포제로 사용되기에 바람직한 것이다:

[0196] 플루오로에탄(HFC-161)

[0197] 1,1,1,2,2-펜타플루오로에탄(HFC-125)

[0198] 1,1,2,2-테트라플루오로에탄(HFC-134)

[0199] 1,1,1,2-테트라플루오로에탄(HFC-134a)

[0200] 1,1,1-트리플루오로에탄(HFC-143a)

[0201] 1,1-디플루오로에탄(HFC-152a)

[0202] 1,1,1,2,3,3,3-헵타플루오로프로판(HFC-227ea)

[0203] 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236fa)

[0204] 1,1,1,2,3,3-헥사플루오로프로판(HFC-236ea)

[0205] 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로판(HFC-245eb)

[0206] 1,1,2,2,3-펜타플루오로프로판(HFC-245ca)

[0207] 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판(HFC-245fa)

[0208] 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄(HFC-365mfc) 및

[0209] 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-데카플루오로펜탄(HFC-43-10-mee).

[0211] **3. 하이드로카본**

[0212] 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 하나 또는 그 이상의 하이드로카본, 보다 바람직하게는 C3-C6 하이드로카본을 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명의 발포제 조성물은 특정한 바람직한 구현에서, 예를들어: 프로판; 이소- 및 노르말-부탄 (이러한 부탄 각각은 열가소성 발포제에 대한 발포제로 사용하기에 바람직하다.); 이소-, 노르말-, 네오- 및/또는 시클로-펜탄 (이러한 펜탄 각각은 열경화성 발포제용 발포제로 사용하기에 바람직하다.); 이소- 및 노르말-헥산; 및 헵탄을 포함할 수 있다.

[0214] **4. 알코올**

[0215] 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 하나 또는 그 이상의 알코올, 바람직하게는 하나 또는 그 이상의

C1-C4 알코올을 포함하는 것이 바람직하다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물은 하나 또는 그 이상의 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, t-부탄올을 포함할 수 있다.

[0217] **5. 알데히드**

[0218] 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 하나 또는 그 이상의 알데히드, 특히, 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로판알, 부탄알 및 이소부탄알을 포함하는 C1-C4 알데히드를 포함하는 것이 바람직하다.

[0220] **6. 케톤**

[0221] 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 하나 또는 그 이상의 케톤, 바람직하게는 C1-C4 케톤을 포함하는 것이 바람직하다. 예를들어, 본 발명의 발포제 조성물은 하나 또는 그 이상의 아세톤, 메틸에틸케톤 및 메틸이소부틸케톤을 포함할 수 있다.

[0223] 본 발명의 조성물에 공-발포제로서 뿐만 아니라, 어떠한 부가적인 성분으로서 특정한 구현에 사용되는 것으로 고려되는 어떠한 상기한 부가적인 화합물의 상대적인 양은 조성물의 특정한 적용처에 따른 본 발명의 일반적인 넓은 범위내에서 광범위하게 달라질 수 있으며, 이러한 모든 상대적인 양은 본 발명의 범위내로 여겨진다. 그러나, 출원인은 본 발명에 의한 최소 하나의 화학식 I의 특정한 화합물, 예를들어 HF0-1234ze의 일 특정한 잇점은 이러한 화합물의 비교적 낮은 가연성임을 특별히 언급한다. 따라서, 특정한 구현에서, 본 발명의 발포제 조성물이 최소 하나의 공-발포제 및 화학식 I의 화합물을 전반적으로 불연성(nonflammable)인 발포제 조성물을 생성하기에 충분한 양으로 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 이러한 구현에서, 화학식 I의 화합물에 대한 공-발포제의 상대적인 양은 최소한 부분적으로는, 공-발포제의 가연성에 의존할 것이다.

[0225] 본 발명의 발포제 조성물은 본 발명의 화합물을 광범위한 범위의 양으로 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따라 발포제로 사용하기에 바람직한 조성물에 대하여, 화학식 I의 화합물, 그리고 보다 더 바람직하게는 화학식 II의 화합물은 조성물의 최소 약 1중량%, 보다 바람직하게는 최소 약 5 중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 최소 약 15 중량%의 양으로 존재한다. 특정한 바람직한 구현에서, 상기 발포제는 본 발명의 발포제 화합물을 최소 약 50중량% 포함하며, 특정한 구현에서, 상기 발포제는 본 발명의 화합물로 필수적으로 구성된다. 이 점에서, 하나 또는 그 이상의 공-발포제의 사용은 본 발명의 새롭고 기보적인 특징과 일치함을 특별히 언급한다. 예를들어, 많은 구현에서, 물이 공-발포제로 혹은 다른 공-발포제(예를들어, 펜탄, 특히 시클로펜탄)와 함께 사용될 수 있는 것으로 의도된다.

[0226]

[0227] 본 발명의 발포제 조성물은 HF0-1234yf, 시스 HF0-1234ze, 트랜스HF01234ze 혹은 이들의 둘 또는 그 이상의 조합을 바람직하게는 조성물의 최소 약 15중량%의 양으로 포함할 수 있는 것으로 의도된다. 많은 바람직한 구현에서, 물을 포함하는 공-발포제는 조성물, 가장 바람직하게는 열경화성 발포체의 용도로 사용되는 조성물에 포함된다. 특정한 바람직한 구현에서, 상기 본 발명의 발포제 조성물은 시스HF0-1234ze 및 트랜스HF01234ze를 약 1:99 내지 약 50:50, 보다 바람직하게는 약 10:90 내지 약 30:70의 시스:트랜스 중량비로 포함한다. 특정한 구현에서, 시스HF0-1234ze 및 트랜스HF01234ze의 조합을 약 1:99 내지 약 50:50, 그리고 바람직하게는 약 1:99 내지 약 5:95의 시스:트랜스 중량비로 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 물론, 특정한 구현에서, 시스-이성질체가 트랜스-이성질체 보다 높은 농도로 존재하는 조합을 사용하는 것이 예를들어, 액체 발포제와 함께 사용하도록 제조된 발포 조성물에 사용하는 경우에 바람직할 수 있다.

[0228]

[0229] 특정한 바람직한 구현에서, 상기 발포제 조성물은 화학식 I의 화합물, 보다 바람직하게는, 화학식 II의 화합물 그리고 보다 더 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 HF0-1234 화합물 약 30% 내지 약 95 중량%, 보다 바람직하게는 약 30% 내지 약 96%, 보다 바람직하게는 약 30% 내지 약 97%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 30% 내지 약 98중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 30% 내지 약 99중량% 및 하나 또는 그 이상의 플루오로에테르를 포함하는 공-발포제 약 5% 내지 약 90중량%, 보다 바람직하게는 약 5% 내지 약 65중량%를 포함한다. 이러한 특정

한 구현에서, 공-발포제는 H₂O, HFCs, HFEs, 하이드로카본, 알코올 (바람직하게는 C₂, C₃ 및/또는 C₄ 알코올), CO₂, 이들의 어떠한 둘 또는 그 이상의 조합을 포함하며 그리고 바람직하게는 이들로 필수적으로 구성된다.

[0231] **C. 다른 구성성분 - 발포 조성물(Foamable Compositions)**

[0232] 본 발명의 일 견지는 발포 조성물을 제공한다. 이 기술분야의 기술자에게 알려져 있는 바와 같이, 발포 조성물은 일반적으로 하나 또는 그 이상의 발포체를 형성할 수 있는 성분을 포함한다. 본 명세서에서 사용된 용어, "발포체 발포체(foam foaming agent)"는 발포체 구조, 바람직하게는 일반적으로 셀형 발포체 구조를 형성할 수 있는 성분 혹은 성분의 조합을 칭하는데 사용된다. 본 발명의 발포 조성물은 이러한 성분 및 발포제 화합물, 바람직하게는, 본 발명에 의한 화학식 I의 화합물을 포함한다. 특정한 구현에서, 발포체를 형성할 수 있는 하나 또는 그 이상의 성분은 발포체 및/또는 발포 조성물을 형성할 수 있는 열경화성 조성물을 포함한다. 열경화성 조성물의 예로는 이소시아네이트-베이스 조성물 및 페놀-베이스 조성물을 포함한다. 이소시아네이트 조성물 중, 바람직한 것은 폴리우레탄 조성물, 폴리이소시아누레이트, 및 폴리우레탄/폴리이소시아누레이트이다. 발포체 타입, 특히 폴리우레탄 발포체 조성물에 대하여, 본 발명은 경질(rigid) 발포체(폐쇄 셀(closed cell), 오픈 셀(open cell) 및 이들의 어떠한 조합 모두), 가요성(flexible) 발포체, 및 반가요성(semiflexible) 발포체를 포함하며, 이로는 일체 스킨 발포체(integral skin foams)를 포함한다.

[0234] 형성도중에 발포 구조를 안정화시키고 셀 크기를 제어 및 조절하는 계면활성제 물질 및 촉매와 같은 다양한 첨가제를 사용함으로써 반응 및 발포 공정을 개선할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 발포체 조성물에 대하여 상기한 어떠한 하나 또는 그 이상의 부가적인 성분이 본 발명의 발포 조성물에 포함될 수 있다. 이러한 열경화성 발포체 구현에서, 하나 또는 그 이상의 본 발명의 조성물은 발포체의 일부로서 발포 조성물에 혹은 바람직하게는 발포체 혹은 셀 구조를 형성하기에 적합한 조건에서 반응 및/또는 발포가능한 하나 또는 그 이상의 성분을 포함하는 둘 또는 그 이상의 부분 발포 조성물의 부분으로서 포함될 수 있다.

[0236] 본 발명의 특정한 다른 구현에서, 발포가능한 하나 또는 그 이상의 성분으로는 열가소성 물질, 특히, 열가소성 중합체 및/또는 수지를 포함한다. 열가소성 발포체 성분의 예로는 폴리올레핀, 예컨대, 화학식 Ar-CHCH₂의 모노비닐 방향족 화합물을 포함하며, 식에서 Ar은 폴리스티렌(PS)과 같은 벤젠 계열의 방향족 하이드로카본 라디칼이다. 본 발명에 따른 적합한 폴리올레핀 수지의 다른 예로는 폴리에틸렌 및 에틸렌 공중합체, 폴리프로필렌(PP) 및 폴리에틸렌테레프타레이트 (PET)와 같은 에틸렌 단일중합체를 포함하는 다양한 에틸렌 수지를 포함한다. 특정한 구현에서, 상기 열가소성 발포 조성물은 압출성형가능한 조성물이다.

[0238] **특정한 바람직한 조성물**

[0239] **A. 트랜스-1,3,3,3- 테트라플루오로프로펜을 포함하는 조성물**

[0240] 출원인은 필수성분인 트랜스-1,1,1,3-테트라플루오로프로펜 (트랜스 HFO-1234ze) 및 최소 하나의 부가적인 화합물을 포함하는 몇가지 조성물을 개발하였다. 이러한 조성물에서, 트랜스 HFO-1234ze의 양은 매우 광범위하게 변할 수 있으며, 트랜스 HFO-1234ze이 조성물에서 다른 모든 성분의 차지하는 부분을 제외한 조성물의 잔부를 구성하는 모든 경우를 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 조성물중 트랜스 HFO-1234ze의 양은 다음과 같은 범위일 수 있다: 약 1 wt% 내지 약 99 wt%; 약 30 wt% 내지 약 99 wt%; 약 50 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 85 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 90 wt% 내지 약 99 wt%; 약 95 wt% 내지 약 99 wt%; 약 1 wt% 내지 약 20 wt%; 약 1 wt% 내지 약 40 wt%; 약 1 wt% 내지 약 50 wt%; 약 5 wt% 내지 약 20 wt%; 약 5 wt% 내지 약 40 wt%; 약 5 wt% 내지 약 60 wt%; 약 10 wt% 내지 약 80 wt%; 약 10 wt% 내지 약 90 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 20 wt% 내지 약 90 wt%. 상기 타입의 바람직한 조성을 다음에 기술하였다: (모든 퍼센트는 중량%이며, 용어 "약"을 포함하는 의미로 이해되어야 한다.):

화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFOS			
시스-HFO-1234ze	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO-1234yf	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO 1225yeZ	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO 1225yeE	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO1225yc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO-1233zd	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
HFC-1233xf	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
CF3CH=CHCF3 (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3CHF=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(C2F5)(CF3)C=CH2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFCs			
HFC-245fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245eb	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245ca	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 30
HFC-227ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-236ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-236fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 5
HFC-134a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15
HFC-134	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-152a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-32	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-125	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-143a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-365mfc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-161	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-43-10mee	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15

[0242]

화합물		바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFEs				
	CHF2-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CH2-CF2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CF2-CH2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CHF-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CF2-O-CH3 (254pc)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CH2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF2H-CF2-CF2-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
하이드로카본				
	프로판	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	n-펜탄 (코 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	n-펜탄 (코 n-펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	이소펜탄 (코 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	이소펜탄 (코 이소펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	네오펜탄 (코 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	네오펜탄 (코 네오펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	시클로펜탄 (코 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	시클로펜탄 (코 시클로펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	n-헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	헵탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95

[0244]

화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
알코올			
메탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
t-부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에테르			
디메틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에틸 에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디메틸옥시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로폭시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디부톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
알데히드			
포름알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
아세트알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로파날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
케톤			
아세톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소부틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
기타			
메틸 포르메이트	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
카본 디옥사이드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez	1 내지 25/ 1 내지 50	-	-

[0245]

	상기 모두 + 물	-	-	-
	상기 모두 + CO2	-	-	-
	상기 모두 + 트랜스 1,2-디클로로에틸렌	-	-	-
	상기 모두 + 메틸 포르메이트	-	-	-
	시스-HFO-1234ze + CO2	-	-	-
	시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez + CO2	-	-	-
	시스-HFO-1234ze + HFC-245fa	1 내지 25/ 1 내지 50	1 내지 20/ 1 내지 25	1 내지 15/ 1 내지 10

[0247]

[0249] B. 시스-1,3,3,3- 테트라플루오로프로펜을 함유하는 조성물

[0250] 출원인은 필수성분인 시스-1,1,1,3-테트라플루오로프로펜 (시스 HFO-1234ze) 및 최소 하나의 추가적인 화합물을 포함하는 몇 가지 조성물을 개발하였다. 이러한 조성물에서, 시스 HFO-1234ze의 양은 매우 광범위하게 변할 수 있으며, 시스 HFO-1234ze이 조성물에서 다른 모든 성분의 차지하는 부분을 제외한 조성물의 잔부를 구성하는 모든 경우를 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 조성물중 시스 HFO-1234ze의 양은 다음과 같은 범위일 수 있다: 약 1 wt% 내지 약 99 wt%; 약 30 wt% 내지 약 99 wt%; 약 50 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 85 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 90 wt% 내지 약 99 wt%; 약 95 wt% 내지 약 99 wt%; 약 1 wt% 내지 약 20 wt%; 약 1 wt% 내지 약 40 wt%; 약 1 wt% 내지 약 50 wt%; 약 5 wt% 내지 약 20 wt%; 약 5 wt% 내지 약 40 wt%; 약 5 wt% 내지 약 60 wt%; 약 10 wt% 내지 약 80 wt%; 약 10 wt% 내지 약 90 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 20 wt% 내지 약 90 wt%. 상기 타입의 바람직한 조성을 다음에 기술하였다: (모든 퍼센트는 중량%이며, 용어 "약"을 포함하는 의미로 이해되어야 한다.):

부가적인 화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFOS			
트랜스-HFO-1234ze	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO-1234yf	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO 1225yeZ	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO 1225yeE	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO1225yc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFO-1233zd	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
HFC-1233xf	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
CF3CH=CHCF3 (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3CHFC=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(C2F5)(CF3)C=CH2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFCs			
HFC-245fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245eb	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245ca	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 30
HFC-227ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-236ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-236fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 5
HFC-134a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15
HFC-134	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-152a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-32	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-125	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-143a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-365mfc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-161	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-43-10mee	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15

[0252]

부가적인 화합물		바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFEs				
	CHF2-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CH2-CF2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CF2-CH2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CHF-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CF2-O-CH3 (254pc)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CH2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF2H-CF2-CF2-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
하이드로카본				
	프로판	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	n-펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	n-펜탄 (고 n-펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	이소펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	이소펜탄 (고 이소펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	네오펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	네오펜탄 (고 네오펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	시클로펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	시클로펜탄 (고 시클로펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	n-헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	헵탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95

[0254]

부가적인 화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
알코올			
메탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
t-부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에테르			
디메틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에틸 에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디메틸옥시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로폭시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디부톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
알데히드			
포름알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
아세트알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로파날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
케톤			
아세톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소부틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
기타			
메틸 포르메이트	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
카본 디옥사이드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez	-	-	-

[0256]

상기 모두 + 물	-	-	-
상기 모두 + CO2	-	-	-
상기 모두 + 트랜스 1,2-디클로로에틸렌	-	-	-
상기 모두 + 메틸 포르메이트	-	-	-
시스-HFO-1234ze + CO2	-	-	-
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez + CO2	-	-	-
시스-HFO-1234ze + HFC-245fa	-	-	-

[0258]

[0260] C. 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로펜을 함유하는 조성물 (HFO-1225ye)

[0261]

출원인은 필수성분인 1,1,1,2,3-펜타플루오로프로펜 (HF0-1225ye) 및 최소 하나의 부가적인 화합물을 포함하는 몇 가지 조성물을 개발하였다. 이러한 조성물에서, 트랜스 HF0-1225ye의 양은 매우 광범위하게 변할 수 있으며, 트랜스 HF0-1225ye이 조성물에서 다른 모든 성분의 차지하는 부분을 제외한 조성물의 잔부를 구성하는 모든 경우를 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 조성물중 HF0-1225ye의 양은 다음과 같은 범위일 수 있다: 약 1 wt% 내지 약 99 wt%; 약 30 wt% 내지 약 99 wt%; 약 50 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 85 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 90 wt% 내지 약 99 wt%; 약 95 wt% 내지 약 99 wt%; 약 1 wt% 내지 약 20 wt%; 약 1 wt% 내지 약 40 wt%; 약 1 wt% 내지 약 50 wt%; 약 5 wt% 내지 약 20 wt%; 약 5 wt% 내지 약 40 wt%; 약 5 wt% 내지 약 60 wt%; 약 10 wt% 내지 약 80 wt%; 약 10 wt% 내지 약 90 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 20 wt% 내지 약 90 wt%. 상기 타입의 바람직한 조성을 다음에 기술하였다: (모든 퍼센트는 중량%이며, 용어 "약"을 포함하는 의미로 이해되어야 한다.):

부가적인 화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFOS			
트랜스-HF0-1234ze	1 내지 99	-	-
시스-HF0-1234ze	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HF0-1234yf	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HF0 1225yeZ	-	-	-
HF0 1225yeE	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HF01225yc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HF0-1233zd	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
HFC-1233xf	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
CF3CH=CHCF3 (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(CF3)2CFCH=CF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3CHF=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
(C2F5)(CF3)C=CH2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFCs			
HFC-245fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245eb	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-245ca	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 30
HFC-227ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-236ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-236fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 5
HFC-134a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15
HFC-134	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-152a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-32	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-125	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-143a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
HFC-365mfc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
HFC-161	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
HFC-43-10mee	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15

[0263]

부가적인 화합물		바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFEs				
	CHF2-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CH2-CF2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	시클로-CF2-CF2-CH2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CHF-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CF2-O-CH3 (254pc)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CH2F-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CHF-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CHF-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CHF2-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-O-CH2-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3-CH2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF2H-CF2-CF2-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
하이드로카본				
	프로판	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	n-펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	n-펜탄 (고 n-펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	이소펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	이소펜탄 (고 이소펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	네오펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	네오펜탄 (고 네오펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	시클로펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
	시클로펜탄 (고 시클로펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
	n-헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	이소헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
	헵탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95

[0265]

부가적인 화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
알코올			
메탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
t-부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에테르			
디메틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에틸 에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디메틸옥시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로폭시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디부톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
알데히드			
포름알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
아세트알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로파날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
케톤			
아세톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소부틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
기타			
메틸 포르메이트	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
카본 디옥사이드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez	-	-	-

[0267]

상기 모두 + 물	-	-	-
상기 모두 + CO2	-	-	-
상기 모두 + 트랜스 1,2-디클로로에틸렌	-	-	-
상기 모두 + 메틸 포르메이트	-	-	-
시스-HFO-1234ze + CO2	-	-	-
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez + CO2	-	-	-
시스-HFO-1234ze + HFC-245fa	-	-	-

[0269]

[0271] D. 1,1,1-트리플루오로, 3-클로로프로펜을 포함하는 조성물 (HF0-1233ZD)

[0272] 출원인은 필수성분인 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCl}$ (HF0-1233zd) 및 최소 하나의 부가적인 화합물을 포함하는 몇 가지 조성물을 개발하였다. 이러한 조성물에서, HF0-1233zd의 양은 매우 광범위하게 변할 수 있으며, HF0-1233zd이 조성물에서 다른 모든 성분의 차지하는 부분을 제외한 조성물의 잔부를 구성하는 모든 경우를 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 조성물중 HF0-1233zd의 양은 다음과 같은 범위일 수 있다: 약 1 wt% 내지 약 99 wt%; 약 30 wt% 내지 약 99 wt%; 약 50 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 85 wt% 내지 약 99 wt%; 약 75 wt% 내지 약 99 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 90 wt% 내지 약 99 wt%; 약 95 wt% 내지 약 99 wt%; 약 1 wt% 내지 약 20 wt%; 약 1 wt% 내지 약 40 wt%; 약 1 wt% 내지 약 50 wt%; 약 5 wt% 내지 약 20 wt%; 약 5 wt% 내지 약 40 wt%; 약 5 wt% 내지 약 60 wt%; 약 10 wt% 내지 약 80 wt%; 약 10 wt% 내지 약 90 wt%; 약 20 wt% 내지 약 80 wt%; 약 20 wt% 내지 약 90 wt%. 상기 타입의 바람직한 조성을 다음에 기술하였다: (모든 퍼센트는 중량%이며, 용어 "약"을 포함하는 의미로 이해되어야 한다.):

부가적인 화합물		바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFOS				
	트랜스-HF0-1234ze	1 내지 99	20 내지 99	30 내지 99
	시스-HF0-1234ze	1 내지 99	20 내지 99	30 내지 99
	HF0-1234yf	1 내지 99	20 내지 99	30 내지 99
	HF0 1225yeZ	1 내지 99	20 내지 99	30 내지 99
	HF0 1225yeE	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	HF01225yc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	HFC-1233xf	1 내지 99	20 내지 80	30 내지 70
	CF3CH=CHCF3 (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	(CF3)2CFCH=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	(CF3)2CFCH=CF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	CF3CHFC=CHF (E & Z)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
	(C2F5)(CF3)C=CH2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
HFCs				
	HFC-245fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
	HFC-245eb	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
	HFC-245ca	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 30
	HFC-227ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
	HFC-236ea	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
	HFC-236fa	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 5
	HFC-134a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15
	HFC-134	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
	HFC-152a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
	HFC-32	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
	HFC-125	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
	HFC-143a	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 10
	HFC-365mfc	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 25
	HFC-161	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 20
	HFC-43-10mee	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 15

[0274]

화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
HFEs			
CHF2-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CH2F-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CH2F-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
시클로-CHF2-CH2-CHF2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
시클로-CHF2-CHF2-CH2-O	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CHF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-CHF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CHF-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CHF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CH2F-O-CHF2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-O-CHF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-CHF-O-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CH2-CF3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CH2F-CF2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CHF2-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-CF2-O-CH3 (254pc)	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CH2F-O-CHF-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-CHF-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-O-CHF-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-CHF-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CHF2-O-CH2-CHF2	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-O-CH2-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF3-CH2-O-CH2F	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
CF2H-CF2-CHF2-O-CH3	1 내지 99	1 내지 70	1 내지 50
하이드로카본			
프로판	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
이소부탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
n-펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
n-펜탄 (고 n-펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
이소펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
이소펜탄 (고 이소펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
네오펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
네오펜탄 (고 네오펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
시클로펜탄 (고 HFO)	1 내지 99	50 내지 99	60 내지 99
시클로펜탄 (고 시클로펜탄)	1 내지 99	1 내지 30	1 내지 20
n-헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
이소헥산	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95
헵탄	1 내지 99	20 내지 95	40 내지 95

[0275]

화합물	바람직한 범위	보다 바람직한 범위	가장 바람직한 범위
알코올			
메탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소프로판올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
t-부탄올	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에테르			
디메틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에틸 에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
에틸이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디이소프로필에테르	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디메틸옥시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디에톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디프로폭시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
디부톡시메탄	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
알데히드			
포름알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
아세트알데히드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
프로파날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
이소부타날	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
케톤			
아세톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸에틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
메틸이소부틸케톤	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
기타			
메틸 포르메이트	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
카본 디옥사이드	1 내지 99	10 내지 90	10 내지 80
시스-HFO-1234ze + HFO-1225yez	1 내지 25/ 1 내지 50	-	-

[0277]

상기 모두 + 물	-	-	-
상기 모두 + CO ₂	-	-	-
상기 모두 + 트랜스 1,2-디클로로에틸렌	-	-	-
상기 모두 + 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

[0279]

[0281] 공-발포제가 H₂O를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 H₂O를 총 발포제 조성물의 약 5중량% 내지 약 50 중량%의 양으로 포함하며, 보다 바람직하게는 총 발포제의 약 10중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 10% 내지 약 20중량%로 포함한다.

[0282]

[0283] 공-발포제가 CO₂를 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 CO₂를 총 발포제 조성물의 약 5중량% 내지 약 60 중량%의 양으로 포함하며, 보다 바람직하게는 총 발포제의 약 20중량% 내지 약 50중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 40% 내지 약 50중량%로 포함한다.

[0284]

[0285] 공-발포제가 알코올 (바람직하게는 2, C3 및/또는 C4 알코올)을 포함하는 바람직한 구현에서, 상기 조성물은 알코올을 총 발포제 조성물의 약 5중량% 내지 약 40중량%의 양으로 포함하며, 보다 바람직하게는 총 발포제의 약 10중량% 내지 약 40중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 15% 내지 약 25중량%로 포함한다.

[0287]

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

[0289]

HFE 공-발포제를 포함하는 조성물에 대하여, 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 발포제 조성물의 약 5중량% 내지 약 80중량%의 양으로 존재하며, 보다 바람직하게는 총 발포제의 약 10중량% 내지 약 75중량%, 그리고 보다 더 바람직하게는 약 25% 내지 약 75중량%의 양이다. 나아가, 이러한 구현에서, HFE는 바람직하게는 C2-C4 HFE, 그리고 보다 더 바람직하게는 C3 HFE, 그리고 테트라-플루오르화된 C3 HFE가 특정한 구현에서 특히 바람직한 것이다.

[0291]

HC 공-발포제를 포함하는 조성물에 대하여, 상기 HC 공-발포제 (바람직하게는 C3, C4 및/또는 C5 HC)는 조성물 에 총 발포제 조성물의 약 5중량% 내지 약 80중량%의 양으로 존재하며, 보다 바람직하게는 총 발포제의 약 20중량% 내지 약 60중량%이다.

[0293] **방법 및 시스템**

[0294] 발포체 형성에 대하여 모든 존재하는 알려져 있는 이용가능한 방법 및 시스템이 본 발명에 사용될 수 있도록 용이하게 개작된다. 예를들어, 본 발명의 방법은 일반적으로 본 발명의 발포제를 발포 조성물 혹은 발포체 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 단계가 요구된다. 일반적으로, 발포제의 편입 및 발포에 현재 사용되는 시스템 및 디바이스는 본 발명에 사용되도록 용이하게 개작될 수 있다. 즉, 본 발명의 한 가지 장점은 현존하는 발포 방법 및 시스템과 일반적으로 양립가능한 개선된 발포제가 공급된다는 것이다.

[0296] 따라서, 본 발명이 열경화성 발포체, 열가소성 발포체 및 원위치에서 형성된 발포체(formed-in-place foams)를 포함하는 모든 타입의 발포체 발포용 방법 및 시스템을 포함하는 것으로 이 기술분야의 기술자에게 이해될 것이다. 따라서, 본 발명의 일 견지는 통상의 공정조건에서 통상의 발포 장치, 예컨데, 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)에서의 발포제 첨가를 포함한다.

[0298] 열가소성 발포체에 대하여, 일반적으로 바람직한 방법은 본 발명의 발포제를 열가소성 물질, 바람직하게는 열가소성 폴리머, 예컨데, 폴리올레핀에 도입하는 단계 및 그 후에, 상기 열가소성 물질이 발포되기에 효과적인 조건에 가하여지도록 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 물질의 압력을 낮추고 이로 인하여, 발포제가 팽창되고 상기 물질의 발포에 기여하는 것을 포함할 수 있다.

[0300] 본 발명의 발포제가 형성되고 발포 조성물에 첨가되는 순서 및 방식이 본 발명의 실시예에 일반적으로 영향을 미치지 않음이 이 기술분야의 기술자에게 특히, 본 명세서의 개시사항으로 부터 이해될 것이다. 예를들어, 압출성 형용 발포체에서, 발포제의 다양한 성분 그리고 심지어, 발포 조성물의 성분이 압출성형 장치에 도입되기 전에 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 부분이 추가로 첨가될 수 있다.

[0302] 따라서, 특정한 구현에서, 발포제의 하나 또는 그 이상의 성분을, 발포제의 하나 또는 그 이상의 다른 성분의 첨가 위치의 업스트림인 압출기의 제 2 위치에 도입하는 것이 바람직할 수 있으며, 성분들은 압출기에 합쳐지게 될 것으로 예상되며, 이러한 방식으로 보다 효과적으로 운용된다. 이에도 불구하고, 특정한 구현에서, 발포제의 둘 또는 그 이상의 성분이 미리 배합되어 발포 조성물에 직접 함께 도입되거나 혹은 예비혼합물의 일부로서 직접 함께 도입되고 그 후에 발포 조성물의 다른 부분이 추가로 첨가될 수 있다.

[0304] 본 발명의 일 구현은 발포체, 바람직하게는 폴리우레탄 및 폴리이소시아누레이트 발포체를 형성하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 일반적으로 본 발명의 발포제 조성물을 제공하는 단계, 상기 발포제 조성물을 발포성 조성물(foamable composition)에 첨가하는 단계(직접적으로 혹은 간접적으로) 그리고 상기 발포성 조성물을 이 기술분야에 잘 알려져 있는 바와 같이, 발포체 혹은 셀 구조(cellular structure)를 형성하기에 효과적인 조건 하에서 반응시키는 단계를 포함한다. 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 발포체 구현에 사용될 수 있거나 혹은 사용되도록 조정될 수 있다. 일반적으로, 이러한 바람직한 방법은 이소시아네이트, 폴리올 혹은 폴리올 혼합물, 하나 또는 그 이상의 본 발명에 의한 조성물을 포함하는 발포제 혹은 발포제 혼합물 및 촉매, 계면활성제, 및 임의의, 난연제(flame retardants), 착색제 혹은 다른 첨가제와 같은 다른 물질을 배합하여 폴리우레탄 혹은 폴리이소시아누레이트 발포체를 제조하는 것을 포함한다.

[0306] 많은 적용처에서 폴리우레탄 혹은 폴리이소시아누레이트 발포체용 성분을 예비-블렌드된(pre-blended) 배합물로 제공하는 것이 편리하다. 가장 전형적으로, 상기 발포체 배합물은 두 성분으로 예비-블렌드된다. 상기 이소시아네이트 및 임의의 특정한 계면활성제 및 발포제는 통상적으로, "A" 성분으로 칭하여지는 제 1 성분을 구성한다. 폴리올 혹은 폴리올 혼합물, 계면활성제, 촉매, 발포제, 난연제 및 다른 이소시아네이트 반응성 성분은 통상적으로, "B" 성분으로 칭하여지는 제 2 성분을 구성한다. 따라서, 폴리우레탄 혹은 폴리이소시아누레이트 발포체는 상기 A 및 B 사이드 성분(side component)을 소량 제조를 위해서는 손으로 혼합하고, 바람직하게는 블록(blocks), 슬랩(slabs), 라미네이트(laminates), 원위치에서 제조되는 패널(pour-in-place panels) 및 다른 물품, 스프레이 적용되는 발포체, 프로스(froths) 등을 형성하기 위해서는 기계혼합기술로 합해서 쉽게 제조될 수 있다. 임의로, 방화제(fire retardants), 착색제, 보조 발포제(auxiliary blowing agents), 및 심지어 다른 폴리올과 같은 다른 성분이 하나 또는 그 이상의 부가적인 스트림으로 상기 혼합 헤드 혹은 반응 자리에 첨가될 수 있다. 그러나, 가장 바람직하게는, 상기한 바와 같이, 이들은 모두 하나의 B-성분에 포함될 수 있다.

[0308] 본 발명의 방법 및 시스템은 또한, 본 발명의 발포제를 포함하는 일 성분 발포체, 바람직하게는 폴리우레탄 발포체를 형성하는 것을 포함한다. 특정한 바람직한 구현에서, 발포제의 일 부분은 발포체 형성제(foam forming agent)에 포함되어 있으며, 바람직하게는 용기내의 압력에서 액체인 발포체 형성제에 용해되어 포함되어 있으며, 발포제의 제 2 부분은 별도의 기상으로 존재한다. 이러한 시스템에서, 상기 포함되어 있는/용해되어 있는 발포제는 상기 발포체가 팽창하도록, 아주 많은작용을 하며, 상기 별도의 기상은 상기 발포체 형성제에 추진력(propulsive force)을 부여하는 작용을 한다. 이러한 일 성분 시스템은 전형적으로 그리고 바람직하게 용기, 예컨대, 에어로졸 타입 캔에 패키지되며, 따라서, 바람직하게 본 발명의 발포체는 상기 발포체의 팽창 및/또는 상기 패키지(package)로 부터 발포체/발포성 재료가 운반되도록 하는 에너지 및 바람직하게는 이들 모두를 제공한다. 특정한 구현, 이러한 시스템 및 방법은 상기 패키지를 완전히 배합된 시스템(fully formulated system) (바람직하게는 이소시아네이트/폴리올 시스템)으로 충전하는 단계(charging) 및 본 발명의 기상 발포체를 패키지, 바람직하게는 에어로졸 타입 캔에 포함시키는 단계를 포함한다.

[0310] 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 발포체 구현에 사용될 수 있거나 혹은 사용되도록 조정될 수 있다.

[0312] 특정한 구현에서, 초임계 혹은 근접 초임계(near supercritical state)의 경우에, 본 발명의 조성물을 발포제로 사용하는 것이 바람직할 수 있는 것으로 의도된다.

[0314] **발포체**

[0315] 본 발명은 본 발명의 조성물을 포함하는 발포체를 함유하는 중합체 발포체 배합물로 부터 제조되는 모든 발포체 (이로써 한정하는 것은 아니지만, 폐쇄된 셀 발포체, 오픈 셀 발포체, 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 적용처에 사용될 수 있는 것으로 의도되지만, 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명은 냉동기 발포체(refrigerator foams), 냉각기 발포체(freezer foams), 냉동기/냉각기 발포체, 및 기타 차거나(cold) 혹은 극저온(cryogenic) 제조 적용처를 포함하는 본 발명에 의한 기기용 발포체(appliance foams)를 포함한다.

[0317] 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 예외적인 특색, 특징 및/또는 특성을 나타내며, 이로는 본 발명의 많은 바람직한 발포체와 관련된 낮은 오존파괴지수 및 낮은 지구온난화 지수 뿐만 아니라, 열 절연 효율(특히, 열경화성 발포체에서), 치수 안정성, 압축강도(compressive strength), 열 절연 특성의 에이징(aging)을 포

함한다. 특정한 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 발포체(혹은 통상적으로 사용되는 발포체 HFC-245fa)를 동일한 양으로 사용하여 제조된 발포체에 비하여 개선된 열 전도도를 나타낸다. 특정한 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, 특정한 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.

[0319] 다른 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 본 발명에 의한 범위 밖의 발포체를 사용하여 제조된 발포체에 비하여 개선된 기계적 특성을 나타낸다. 예를들어, 본 발명의 특정한 바람직한 구현은 시클로펜탄으로 구성되는 발포체를 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, 발포체가 HFC-245fa로 구성되는 것을 제외하고는, 실질적으로 동일한 조건에서 발포체를 제조하여 얻어지는 압축강도와 상업적 기준에서 비슷한 압축강도를 갖는 것이 바람직하다. 특정한 바람직한 구현에서, 본 발명의 발포체는 최소 약 12.5%yield의 압축강도(수평 및 수직 방향에서) 그리고 보다 더 바람직하게는 각각의 상기 방향에서 최소 약 13% yield의 압축강도를 나타낸다.

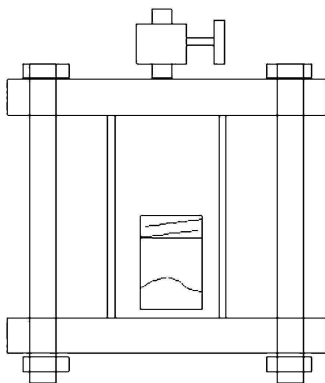
[0321] **실시예**

[0322] 다음의 실시예는 본 발명을 설명하기 위해 제공되는 것이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0324] **실시예 1A - 폴리스티렌 발포체**

[0325] 본 실시예는 본 발명의 두 가지 바람직한 구현에 따른 발포체의 사용 즉, HFO-1234ze 및 HFO-1234yf 및 폴리스티렌 발포체의 제조를 설명한다. 시험 장치 및 프로토콜은 특정한 발포체 및 중합체가 발포체 및 고품질의 발포체를 제조할 수 있는지 여부의 결정을 돕기 위해 사용되었다.

[0327] 그라운드 중합체(Ground polymer) (Dow Polystyrene 685D) 및 필수적으로 HFO-1234ze로 구성되는 발포체가 용기에서 배합된다. 용기의 스케치를 아래에 도시하였다. 용기 체적은 200 cm³이며, 두개의 파이프 플랜지(flanges) 및 길이가 4인치인 2-인치 직경 스케줄(schedule) 40 스테인레스 스틸 파이프 4 섹션으로 제조된다. 상기 용기는 오븐에 놓여지면, 온도는 약 190 °F 내지 약 285°F, 바람직하게는 폴리스티렌에 대하여는 265°F로 설정되었으며, 온도가 평형에 도달할 때까지 방치하였다.



[0329]

[0331] 그 후, 용기내의 압력을 방출하였으며, 발포된 중합체가 빨리 형성되었다. 상기 발포제는 발포제가 중합체내로 용해(dissolve)됨에 따라 중합체에 가소성을 부여한다. 상기 방법을 사용하여 이와 같이 제조된 두 가지 발포체의 결과 밀도를 트랜스- HFO-1234ze 및 HFO-1234yf를 사용하여 제조된 발포체의 밀도로 표 1에 나타내었다. 시험결과는 본 발명에 따라서 발포체 폴리스티렌이 얻어짐을 나타낸다. 이와 관련하여, 폴리스티렌의 벌크 밀도(bulk density)는 대략 실온에서 1050 kg/m³ 혹은 65.625 lb/ft³ 이다.

[0333] [표 1]

Dow 폴리스티렌 685D		
발포체 밀도(lb/ft ³) (실온)		
발포체 형성 온도, °F	트랜스HFO-1234ze	HFO-1234yf
275	55.15	
260	22.14	14.27
250	7.28	24.17
240	16.93	

[0334]

[0336] **실시예 1B - 폴리스티렌 발포체**

[0337] 본 실시예는 트윈 스크루우 타입 압출기(extruder)에서 형성되는 폴리스티렌 발포체용 발포제로서의 HFO-1234ze 단독의 성능을 실증하는 것이다. 본 실시예에서 사용된 장치는 다음의 특징을 갖는 Leistritz 트윈 스크루우 압출기이다:

[0339] 30 mm 동시-회전 스크루우(co-rotating screws)

[0340] L:D 비 = 40:1

[0342] 상기 압출기는 10 섹션으로 나뉘어지면, 각각은 4:1의 L:D이다. 폴리스티렌 수지가 제 1 섹션에 도입되었으며, 발포제는 제 6 섹션에 도입되었으며, 압출물은 제 10 섹션에서 배출되었다. 상기 압출기는 주로 용융/혼합 압출기로 가동되었다. 후속 냉각 압출기가 탠덤(tandem)에 연결되며, 이의 디자인 특징은 다음과 같다:

[0344] Leistritz 트윈 스크루우 압출기

[0345] 40 mm 동시-회전 스크루우

[0346] L:D 비 = 40:1

[0347] 다이: 5.0 mm 원형

[0349] 폴리스티렌 수지, 즉, Nova Chemical의 Nova 1600 - 일반 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, 다이에서의 온도는 약 115°C였다.

[0351] 트랜스 HF0-1234ze로 필수적으로 구성되는 발포제가 상기한 위치에서 압출기에 첨가되고 총 발포제를 기준으로, 핵화제(nucleating agent)로서 탈크 약 0.5중량%가 포함되었다. 본 발명에 따라서, 발포제를 10중량%, 12중량%, 및 14중량%의 농도로 사용하여 발포체가 제조되었다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.1 g/cm³ 내지 0.07 g/cm³의 범위이며, 셀 크기는 약 49 내지 약 68 마이크론이다. 직경이 대략 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 크기가 매우 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공기 주입에 의한 홀(blow holes) 혹은 공극(voids)이 없다.

[0353] **실시예 1C - 폴리스티렌 발포체**

[0354] 발포제가 트랜스 HF0-1234ze 약 50중량% 및 HFC-245fa 50중량%를 포함하는 것을 제외하고는 실시예 1B의 절차가 반복되며, 핵화제는 실시예 1B에 나타난 농도로 사용된다. 발포된 폴리스티렌은 약 10% 및 12%의 발포제 농도에서 제조된다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.09 g/cm³이며, 셀 크기는 약 200 마이크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공극(voids)이 없다.

[0356] **실시예 1D - 폴리스티렌 발포체**

[0357] 발포제가 HF0-1234ze 약 80중량% 및 HFC-245fa 20중량%를 포함하는 것을 제외하고는 실시예 1B의 절차가 반복되며, 핵화제는 실시예 1B에 나타난 농도로 사용된다. 발포된 폴리스티렌은 약 10% 및 12%의 발포제 농도에서 제조된다. 제조된 발포체의 밀도는 약 0.08 g/cm³이며, 셀 크기는 약 120 마이크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하며, 가시적이거나 혹은 명백한 공극이 없다.

[0359] **실시예 1E - 폴리스티렌 발포체**

[0360] 발포제가 HF0-124ze 약 80중량% 및 HFC-245fa 20중량%를 포함하는 것을 제외하고는 실시예 1B의 절차가 반복되며, 핵화제는 실시예 1B에 나타난 농도로 사용된다. 발포된 폴리스티렌은 약 10% 및 12%의 발포제 농도에서 제조된다. 발포체의 밀도는 0.1 g/cm³였다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하고, 가시적이거나 혹은 명백한 공극이 없다.

[0361]

[0362] **실시예 1F - 폴리스티렌 발포체**

[0363] 핵화제를 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1E의 절차가 반복된다. 발포체의 밀도는 0.1 g/cm³이며, 셀 크기 직경은 약 400 마이크론이다. 직경이 약 30mm인 발포체는 육안상 품질이 매우 우수하였으며, 셀 구조가 미세하고, 가시적이거나 혹은 명백한 공극이 없다.

[0364]

[0365] **실시예 2 - 폴리우레탄 발포체의 압축강도**

[0366] 본 실시예는 하이드로카본 공-발포제와 함께 사용되는 HF0-1234ze, 및 이의 이성질체의 성능 그리고 특히, HF0-1234ze 및 시클로펜탄 공-발포제를 포함하는 조성물의 폴리우레탄 발포체의 압축강도 성능에서의 유용성을 실증하는 것이다.

[0368] 상업적으로 이용가능한, 냉각 적용-타입 폴리우레탄 발포체 배합물(발포체 형성제)가 제공된다. 폴리올 블렌드는 상업용 폴리올, 촉매 및 계면활성제로 구성되었다. 상기 배합물은 기상 발포제와 사용되도록 조정된다. 표준 상업용 폴리우레탄 공정 장치가 발포체 형성 공정에 사용된다. 기상 발포제 조합물이 HF0-1234ze (이의 이성질체 포함)를 총 발포제의 약 60 몰 퍼센트 농도 그리고 시클로펜탄을 총 발포제의 약 40 몰 퍼센트 농도로 포함하여 형성된다. 본 실시예는 HF0-1234ze (이의 이성질체 포함)와 시클로펜탄 공-발포제의 조합물의 물리적 특성 성능을 설명하는 것이다. 표 2는 본 발명에 의한 발포제를 사용한 유사한 기계-제조된 폴리우레탄 발포체의 압축강도를 HFC-245fa로 구성되는 발포제 및 시클로펜탄으로 구성되는 발포제를 사용하여 제조된 발포체와 비교하여 나타낸다.

[0370] [표 2]

발포제	압축강도	
	수평	
수직	% Yield	% Yield
HFO1234ze/시클로펜탄	13.513	14.672
HFC-245fa	13.881	14.994
시클로펜탄	11.462	10.559

[0371]

[0373] 본 실시예에서 설명되는 예상치 못했던 결과는 통상의 발포 공정 장치 및 특히, 폴리우레탄 공정 장치에서 HFO-1234ze 및 HFC-1234ze/HFC 블렌드가 프로세싱되도록 하는 성능이다. 이는 마스터배치 타입 블렌딩 장치, 기상 발포제 블렌딩 장치, 발포제의 제 3 스트림 첨가 혹은 발포 헤드에서 발포제의 첨가를 포함하는 다양한 타입의 시스템 및 장치를 사용하여 발포 프로세싱을 행할 수 있도록 하므로 큰 잇점이다.

[0375] **실시예 3 - 폴리우레탄 발포제 K-팩터**

[0376] 폴리우레탄 발포제가 상업용 "기기 타입(appliance type)" 폴리우레탄 배합물로 사용되도록 제조 및 조정된다. 실시예 2에 기술된 동일한 발포제 배합물이 발포제 형성 공정에 사용되는 동일한 표준 상업용 폴리우레탄 프로세싱 장치에 사용된다. 발포제를 제외하고는 각각의 시스템에 동일한 구성요소, 시스템 및 장치를 사용하여 몇 가지 시스템을 준비하였다. 본 발명에 의한 발포제 뿐만 아니라, HFC-134a, HFC-245fa, 및 시클로펜탄 각각이 또한 발포제로 시험되었다. 각각의 시스템에서, 상기 발포제는 실질적으로 동일한 몰 농도로 상기 폴리올 블렌드에 첨가된다. 상기 폴리올 블렌드는 상업용 폴리올, 촉매 및 계면활성제로 구성된다. 발포제는 표준 상업용 제조 오퍼레이션(operations), 예를들어, 냉각 적용용 발포체를 제조하는 상업용 오퍼레이션에 따라 제조된다. 상기 제조된 발포체의 k-팩터로 평가하였으며, 이 정보는 하기 표 3에 나타낸다. 기준, 비교 목적으로, 상업용 데이터를 참고할 수 있는 HFC-134a로 발포체를 제조하였다. 이들 발포체에 대한 k-팩터를 표 3에 나타내었다.

[0378] [표 3]

평균온도(°F)	k- 팩터 (BTU in / hr ft ² °F)	
	HFO-1234ze	HFC-134a
시클로펜탄		
40	0.127	0.146
0.143		
75	0.142	0.163
0.153		

[0379]

[0381] 본 실시예는 HFO-1234ze 발포제가 폴리우레탄 배합물에 대체되는 경우에, HFO-1234ze 및 이들의 이성질체의 k-팩터 성능을 입증하는 것이다. 기준 발포제의 발포제가 동일한 물 농도의 HFO-1234ze로 대체되었다. 표 3의 시험결과는 HFO-1234ze 발포체 k-팩터가 HFC-134a 혹은 시클로펜탄 발포체에 비하여 현저하게 우수함을 나타낸다.

[0383] **실시예 4 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터**

[0384] 본 실시예는 폴리우레탄 발포체의 제조에 사용되는, HFO-1234ze(이의 이성질체 포함)를 다양한 HFC 공-발포제와 함께 포함하는 발포제의 성능을 확인하는 것이다. 발포제를 제외하고, 실시예 2 및 3에서 사용되는 동일한 발포체 배합물, 장치 및 절차가 사용된다. 발포제는 HFO-1234ze (이의 이성질체 포함)를 총 발포제의 약 80 중량 퍼센트 농도 그리고 HFC-245fa를 총 발포제의 약 20중량 퍼센트 농도로 포함하여 제조된다. 본 발명에 의한 발포제 뿐만 아니라, HFC-134a 및 시클로펜탄 각각을 또한, 발포제로서 시험하였다. 각각의 시스템에서, 발포제는 상기 폴리올 블렌드에 실질적으로 동일한 물 농도로 첨가되었다. 그 후, 발포제가 상기 발포제를 사용하여 형성되었으며, 상기 발포체의 k-팩터가 측정되었다. 하기 표 4는 HFC 공-발포제와 함께 사용되는 경우의 HFO-1234ze (이의 이성질체 포함) 조합물의 k-팩터 성능을 나타낸다.

[0386] [표 4]

온도 (°F)	k-팩터 (BTU in / hr ft ² °F)	
	HFC-1234ze/HFC-245fa	HFC-134a
	시클로펜탄	
40	0.129	0.146
0.143		
75	0.144	0.163
0.153		

[0387]

[0389] 본 실시예에서 설명되는 예상치 못했던 결과는 통상의 폴리우레탄 공정 장치에서 HFO-1234ze 및 HFC-1234ze/HFC 블렌드가 프로세싱되도록 하는 성능이다. 이는 마스터배치 타입 블렌딩 장치, 기상 발포제 블렌딩 장치, 발포제의 제 3 스트림 첨가 혹은 발포 헤드에서 발포제의 첨가를 포함하는 다양한 타입의 시스템 및 장치를 사용하여 발포 공정처리를 행할 수 있도록 하므로 큰 잇점이다.

[0391] **실시예 5 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터**

[0392] 본 실시예는 폴리우레탄 발포체 제조에 사용되는 경우에, 본 발명에 의한 발포제의 예상치 못했던 성능을 추가적으로 입증하는 것이다. 3가지의 기기용(appliance) 폴리우레탄 발포체가 제조되었으며, 각각은 다른 발포제가 사용된 것을 제외하고는 실질적으로 동일한 물질, 절차 및 장치를 사용하여 형성되었다. 상기 폴리올 시스템은 액체 발포제가 사용되도록 조정된 상업적으로 이용가능한, 기기-타입(appliance-type) 배합물이다. 발포 기계를 사용하여 발포제를 형성한다. 발포제는 필수적으로 동일한 물 농도로 사용된다. 형성 후에, 각각의 발포체를 k-팩터를 측정하기에 적합한 샘플로 자랐으며, k-팩터는 하기 표 5Bdp 나타낸 바와 같다. 발포제 조성은 총 발포제를 기준으로한 중량 퍼센트로 하기 표 5A에 개시된다:

[0394] [표 5A]

발포제	A	B	C
HFO-1234ze*	85	0	60
HFC-245fa	15	100	11
시클로펜탄	0	0	29

[0395] *100%시스

[0397] [표 5B]

C	평균온도 (°F)		k-팩터 (BTU in / hr ft ² °F)	
	A	B	A	B
40	0.116	0.119		
0.116				
75	0.131	0.134		
0.132				
110	0.146	0.149		
0.148				

[0398]

[0400] 표 8C에 나타난 결과는 본 발명의 화합물(HFO-1234ze)을 열경화성 발포체용 공-발포체로서 시클로펜탄 및 HFC-245fa와 함께 이들 수준으로 사용하므로써 HFO-1234ze가 단독으로 혹은 HFC-245fa와 함께 사용되는 경우의 HFO-1234ze의 k-팩터 성능에 유해한 방식으로 영향을 미치지 않음을 나타낸다. 이제까지는 시클로펜탄을 발포제 배합물에 상당한 양으로 사용하는 경우에 k-팩터 성능에 유해한 영향을 미쳤으므로, 이는 예상치 못했던 결과이다.

[0402] **실시예 6 - 폴리우레탄 발포체 K-팩터**

[0403] 실시예 5에서와 같이 동일한 폴리올 배합물 및 이소시아네이트를 사용하여 추가 시험을 행하였다. 발포체는 헨드 믹스로 제조되었다. 상기 발포제는 화학식 II, 즉, HFCO-1233zd (CF₃CH=CHCl)^{*}의 화합물을 실시예 5에서 발포제로 사용된 발포 조성물의 대략 동일한 몰 퍼센트의 발포제로서 구성된다. K-팩터는 하기 표 6에 나타내었다.

[0405] [표 6]

평균온도 (°F)	k- 팩터 (BTU in / hr ft ² °F)
40	0.127
75	0.143
110	0.159

[0406]