



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053835
(43) 공개일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62C 4/02 (2006.01) A62C 3/07 (2006.01)
A62C 3/06 (2006.01) B60H 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7021072
(22) 출원일자(국제) 2012년01월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년08월09일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/020936
(87) 국제공개번호 WO 2012/097060
국제공개일자 2012년07월19일
(30) 우선권주장
61/431,587 2011년01월11일 미국(US)

(71) 출원인
이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
마아캣트 스트리트 1007
(72) 발명자
코반, 매리, 이.
미국 19317 펜실베이니아주 차즈 포트 콩코드 웨이
14
렉, 토마스, 제이.
미국 19707 델라웨어주 호케신 리젠시 힐 드라이브
703
마이너, 바바라, 하빌랜드
미국 21921 메릴랜드주 엘크톤 그린해븐 드라이브
233
(74) 대리인
김영, 양영준, 양영환

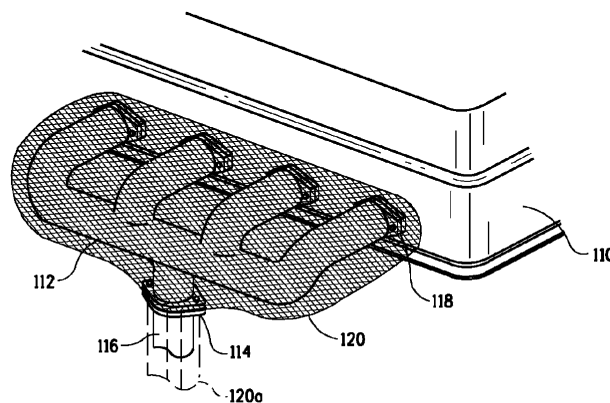
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 인화성 냉매를 사용하는 시스템에서의 화염 전파 감소 방법

(57) 요약

본 발명은 냉매 공급원과 발화원 사이에 금속 메시 화염 어레스터(metal mesh flame arrestor)를 위치시키는 것을 포함하는, 냉각 시스템 내의 또는 냉각 시스템에 인접한 냉매 공급원 및 발화원으로의 화염의 전파, 또는 이들로부터의 화염의 전파를 감소시키기 위한 방법을 제공한다. 방법은 화재 위험이 감소된 인화성 냉매를 사용할 수 있게 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

냉매 공급원과 발화원 사이에 금속 메시 화염 어레스터(metal mesh flame arrestor)를 위치시키는 것을 포함하는, 냉각 시스템 내의 또는 냉각 시스템에 인접한 냉매 공급원 및 발화원으로서의 화염의 전파, 또는 이들로부터의 화염의 전파를 감소시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉매 공급원은 에어 컨디셔닝 또는 열 펌프 시스템인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 냉매 공급원은 1종 이상의 테트라플루오로프로펜을 포함하고, 어레스터는 상기 테트라플루오로프로펜에 노출된 화염의 전파를 감소시키는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 냉매는 1종 이상의 테트라플루오로프로펜과 다이플루오로메탄 또는 1,1-다이플루오로에탄의 혼합물을 포함하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 테트라플루오로프로펜은 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜; 시스-1,3,3,3-테트라플루오로프로펜; 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로프로펜; 시스-1,2,3,3-테트라플루오로프로펜; 트랜스-1,2,3,3-테트라플루오로프로펜; 1,1,2,3-테트라플루오로프로펜; 또는 1,1,3,3-테트라플루오로프로펜 또는 이들의 혼합물을 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 냉매 공급원은 다이플루오로메탄을 포함하고, 어레스터는 상기 다이플루오로메탄에 노출된 화염의 전파를 감소시키는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 냉매 공급원은 1,1-다이플루오로에탄을 포함하고, 어레스터는 상기 1,1-다이플루오로에탄에 노출된 화염의 전파를 감소시키는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 금속 메시는 316 스테인레스강, 304 스테인레스강, 탄소강 또는 알루미늄인 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 금속 메시는 개구 면적이 약 60% 이하인 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 금속 메시는 개구부 폭이 약 0.2 mm 내지 약 2.6 mm인 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 금속 메시는 발화원 주변을 감싸는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 2개 이상의 금속 메시 화염 어레스터를 배치하고, 여기서, 각각의 어레스터의 메시 구멍을 오프셋 위치로 배열시키는 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 발화원은 엔진 배기 매니폴드, 퓨즈(fuse), 전기 가열기, 촉매 컨버터(catalytic converter) 또는 터보 차저(turbo charger)인 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 발화원은 가열 부재(heating element) 또는 로(furnace)로부터의 화염인 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉장 및 에어 컨디셔닝 시스템, 특히 이동식 및 고정식 냉장 및 에어 컨디셔닝 시스템과 함께 사용하기 위한 화염 어레스터(flame arrestor) 분야에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉장 산업계는 지난 수십년 동안 몬트리올 의정서(Montreal Protocol)의 결과로서 단계적으로 폐지되는 오존 파괴 클로로플루오로카본(CFC: chlorofluorocarbon) 및 하이드로클로로플루오로카본(HCFC: hydrochlorofluorocarbon)의 대체 냉매를 찾기 위하여 연구해 왔다. 대부분의 냉매 생산자들의 해결책은 하이드로플루오로카본(HFC) 냉매의 상업화였다. HFC-134a를 비롯한 신규 HFC 냉매는 제로 오존 파괴 물질(zero ozone depletion potential)을 갖고, 따라서 몬트리올 의정서의 결과로서 현재 규제적인 단계적 폐지(current regulatory phase out)에 의해서 영향을 받지 않는다.

[0003] 추가의 환경 규제는 궁극적으로 소정의 HFC 냉매의 지구상에서의 단계적 폐지를 야기할 수도 있다. 현재, 산업계는 이동식 에어 컨디셔닝에 사용되는 냉매의 지구 온난화 지수 (GWP)와 관련된 규제에 직면하고 있다. 앞으로 규제가 더욱 광범위하게, 예를 들어 고정식 에어 컨디셔닝 및 냉장 시스템에까지 적용되면, 냉장 및 에어-컨디셔닝 산업의 모든 분야에 사용할 수 있는 냉매에 대하여 더욱더 지대한 필요성이 대두될 것이다. 낮은 GWP를 성취하기 위해서, 다양한 수준의 인화성을 갖는 하이드로플루오로카본 및 탄화수소 냉매가 제안되어 있다.

[0004] 인화성 냉매를 사용하는 냉각 시스템, 예컨대 에어 컨디셔닝, 냉장 또는 열 펌프 시스템은 냉매 시스템은 차량 사고 또는 시스템 고장으로 인해서 냉매 저장소 또는 튜빙으로부터 누출되거나 또는 달리 탈출될 수 있다. 냉매가 자동차 엔진 컴파트먼트 내의 것과 같은 잠재적인 발화원에 노출되는 경우, 화재 가능성이 존재한다. 예를 들어, 냉매 라인 또는 저장소가 예컨대 자동차 사고에서 절단되거나, 구멍이 나거나, 파열되거나 또는 달리 손상되는 경우, 인화성 냉매는 특정 발화원과 접촉하여 화재를 유발할 수 있다. 시스템은 발화 부근에서 특정 또는 물질을 추가로 손상시키거나 탑승자에게 위험이 될 수 있는 냉매의 발화를 방지하고, 달리는 화재가 다른 인근의 가연성 물질로 퍼지는 것을 완하시킬 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 냉매 공급원과 발화원 사이에 금속 메시 화염 어레스터를 위치시키는 것을 포함하는, 냉각 시스템 내의 또는 냉각 시스템에 인접한 냉매 공급원 및 발화원으로서의 화염의 전파, 또는 이들로부터의 화염의 전파를 감소시키기 위한 방법을 제공한다.

[0006] 일반적인 설명 및 하기의 상세한 설명은 단지 예시적이고 설명적인 것으로, 첨부된 특허청구범위에 기재된 바와 같은 본 발명을 제한하는 것이 아니다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 발명을 예시하는 목적을 위해, 본 발명의 예시적인 실시양태가 도면에 도시되어 있지만, 본 발명은 개시된 구체적인 방법, 조성물 및 장치로 제한되지 않는다. 게다가, 도면은 반드시 축척대로 그려진 것은 아니다.

<도 1>

도 1은 매니폴드 성분이 화염 어레스터로 피복된 자동차 배기 매니폴드에 관련된 본 발명의 일 실시양태를 도시

한다.

<도 2>

도 2는 예를 들어, 화염 어레스터가 로(furnace)의 열 공급원과 증발기 사이에 배치된 주거용 로/에어 컨디셔너를 위한 고정식 가열 및 냉각 시스템에 관련된 본 발명의 일 실시양태를 도시한다.

<도 3>

도 3은 실시예 1 및 2에서 사용된 컵-형상의 화염 어레스터의 사진이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 본 명세서에 기술되고/되거나 도시된 특정 장치, 방법, 응용, 조건 또는 파라미터에 한정되지 않으며, 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예로서 특정 실시양태를 설명하기 위한 것이고 청구된 발명을 한정하고자 하는 것은 아님을 이해하여야 한다. 또한, 첨부된 특허청구범위를 포함하는 명세서에서 사용될 때, 문맥에서 명백히 달리 기술되지 않는다면 단수형은 복수형을 포함하며, 특정 수치 값에 대한 언급은 적어도 그 특정 값을 포함한다. 본 명세서에 사용된 용어 "복수"는 하나보다 많은 것을 의미한다. 값의 범위가 표현될 때, 다른 실시양태는 하나의 특정 값으로부터 및/또는 다른 특정 값까지를 포함한다. 이와 유사하게, 앞에 "약"을 사용하여 값을 근사치로 표현할 때, 특정 값이 다른 실시양태를 형성한다는 것이 이해될 것이다. 모든 범위는 포괄적이며 조합가능하다.

명확함을 위해 별개의 실시양태들과 관련하여 본 명세서에서 설명된 본 발명의 소정 특징부들이 조합되어 단일 실시양태로 또한 제공될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 역으로, 간략함을 위해 단일 실시예와 관련하여 설명된 본 발명의 다양한 특징부들은 별개로 또는 임의의 하위 조합으로 또한 제공될 수 있다. 아울러, 범위로 기재된 값의 참조는 그 범위 내의 각각의 모든 값을 포함한다.

다양한 발화원이 냉매 작동 유체를 사용하는 냉각 시스템 내에 존재할 수 있다. 예로서, 냉매는 자동차의 엔진 컴파트먼트 내에 포함된 자동차용 에어 컨디셔닝 시스템 내에 포함되어 있다. 이들 발화원에는 예를 들어, 퓨즈(fuse), 전기 가열기, 엔진 배기 매니폴드, 촉매 컨버터(catalytic converter), 또는 터보 차저(turbo charger) 및 상기 발화원과 관련된 고온 표면이 포함된다. 이들 발화원은 화재 또는 스파크가 시작되거나 전개되거나 또는 잠재적으로 화염이 이동할 수 있는 곳에 존재할 수 있다.

냉각 시스템에는 냉장 시스템, 에어 컨디셔닝 시스템 및 열 펌프 시스템, 뿐만 아니라 조합된 에어 컨디셔닝 및 가열 시스템, 예컨대 로를 포함하는 통합 가열/냉각 시스템이 포함된다. 이러한 시스템에는 에어 컨디셔너, 냉동기, 냉장고, 열 펌프, 수 냉각기(water chiller), 만액식 증발 냉각기(flooded evaporator chiller), 직접 팽창식 냉각기(direct expansion chiller), 워크인 쿨러(walk-in cooler), 열 펌프, 이동식 냉장고, 이동식 에어 컨디셔닝 유닛 및 이들의 조합이 포함된다.

본 명세서에 사용되는 바와 같이, 이동식 열 전달 시스템은 도로, 철도, 해상 또는 항공용 수송 유닛에 포함되는 임의의 냉장, 에어 컨디셔너, 또는 가열 장치를 지칭한다. 또한, 이동식 냉장 또는 에어 컨디셔너 유닛은, 임의의 이동 수단(moving carrier)에 독립적이며 "통합운송(intermodal)" 시스템으로도 공지된 장치를 포함한다. 이러한 통합운송 시스템은 컨테이너 (해상/육상 통합 수송)와 함께 "스왑 바디(swap body)" (도로/철도 통합 수송)를 포함한다.

본 명세서에 사용되는 바와 같이, 고정식 열 전달 시스템은 작동 중에 정위치에 고정된 시스템이다. 고정식 열 전달 시스템은 음료 또는 스낵 자동 판매기와 같이, 실외에 위치한 독립 장치일 수 있거나 또는 임의의 다양한 건물에 부착되거나 그 내부에 연계될 수 있다. 이들 고정식 응용은 고정식 에어 컨디셔닝 및 열 펌프일 수 있다 (냉각기, 고온 열 펌프, 주거용 에어 컨디셔너, 상업용 또는 산업용 에어 컨디셔닝 시스템을 포함하지만, 이에 제한되지는 않으며, 창문형, 무덕트식(ductless), 덕트식(ducted), 패키지형 터미널(packaged terminal), 냉각기, 및 옥상(rooftop) 시스템과 같이 외부에 있으나 건물에 연결된 것을 포함함). 고정식 냉장 응용에서, 개시된 조성물은 상업용, 산업용 또는 주거용 냉장고 및 냉동기, 제빙기, 독립형(self-contained) 쿨러 및 냉동기, 만액식 증발 냉각기, 직접 팽창식 냉각기, 워크인 및 리치인(reach-in) 쿨러 및 냉동기, 및 조합 시스템을 포함하는 장비에 유용할 수 있다. 일부 실시양태에서, 개시된 조성물은 슈퍼마켓 냉장 시스템에 사용될 수 있다. 부가적으로, 고정식 시스템은 제1 냉매 및 제2 열 전달 유체를 이용하는 제2 순환계(loop) 시스템을 포함한다.

인화성 냉매는 공기의 존재 하에서의 인화 능력 및/또는 화염 전파 능력을 갖는 냉매이다. 냉매의 인화성은

ASTM (American Society of Testing and Materials) E681에서 특정된 시험 조건 하에서 측정된다. 시험 데이터는, 조성물이 특정 온도에서 인화성인지를 나타낸다 (ASHRAE 표준 34의 ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)에 의해서 정의된 바와 같음).

냉매 공급원의 예에는 자동차 에어 컨디셔닝 또는 열 펌프 시스템 및 고정식 로 또는 에어 컨디셔닝/로 조합 시스템이 포함된다. 상기 시스템은 1종 이상의 테트라플루오로프로펜을 포함하는 냉매를 포함할 수 있다. 본 발명은 낮은 GWP 테트라플루오로프로펜 냉매, 예컨대 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234yf); 시스-1,3,3,3-테트라플루오로프로펜 (시스-HFO-1234ze); 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로프로펜 (트랜스-HFO-1234ze); 시스-1,2,3,3-테트라플루오로프로펜 (시스-HFO-1234ye); 트랜스-1,2,3,3-테트라플루오로프로펜 (트랜스-HFO-1234ye); 1,1,2,3-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234yc); 및 1,1,3,3-테트라플루오로프로펜 (HFO-1234zc)에 노출된 화염의 전파를 저지하는데 특히 유용하다. 엔진 컴파트먼트에서 발견될 수 있는 인화성 냉매의 다른 유형에는 1,1-다이플루오로에탄 (HFC-152a) 및 다이플루오로메탄 (HFC-32)이 포함된다. 추가로, 엔진 컴파트먼트에서 발견될 수 있는 인화성 냉매에는 테트라플루오로프로펜과 다이플루오로메탄 (HFC-32) 및/또는 1,1-다이플루오로에탄 (HFC-152a)의 혼합물이 포함된다. 일 실시양태에서, 냉매는 2,3,3,3-테트라플루오로프로펜을 포함한다. 다른 실시양태에서, 냉매는 트랜스-1,3,3,3-테트라플루오로프로펜을 포함한다. 다른 실시양태에서, 냉매는 1,1-다이플루오로에탄을 포함한다. 다른 실시양태에서, 냉매는 1,1-다이플루오로에탄을 포함한다.

인화성 냉매의 발화를 방지하거나 또는 냉매의 발화로부터 화재가 퍼지는 것을 억제하거나 완화시키기 위해서 격납 시스템(containment system)이 필요하다. 예를 들어, 냉매는 냉매를 보유한 튜빙 또는 용기로부터 누출될 수 있고, 화염, 고온 표면 또는 스파크에 노출될 때 냉매는 발화될 수 있다. 본 명세서는 상기에 기재된 바와 같은 테트라플루오로프로펜 또는 다른 인화성 냉매에 노출된 화염의 전파를 저지하는데 유용한 것과 같은 특정 화염 어레스터의 용도에 관한 것이다.

화염 어레스터는 너무 좁아서 화염의 지속을 허용할 수 없는 채널을 통해서 화염면(flame front)을 통과시킴으로써 기능한다. 이러한 통로는 금속 메시 (예를 들어, 와이어 메시) 또는 펀칭된 구멍을 갖는 시트 금속 플레이트와 같이 규칙적이거나 또는 랜덤 패킹 내의 것에서와 같이 불규칙적일 수 있다. 화염면을 멈추는데 필요한 요구되는 채널의 크기는 누출 냉매의 인화성 특성에 따라서 상당히 다를 수 있다.

금속 메시 화염 어레스터가 본 발명과 관련해서 특히 유용하다. 이들 어레스터는 전형적으로 평면 시트를 포함하지만, 관심 응용에 따라서 다른 형상일 수도 있다. 예를 들어, 금속 메시 화염 어레스터는 특정 발화 또는 냉매 공급원 주변을 감싸도록 가요성일 수 있다.

본 발명의 화염 어레스터는 금속, 예컨대 316 스테인레스강, 304 스테인레스강, 탄소강, 알루미늄 또는 구리로 구성될 수 있다. 일 실시양태에서, 메시는 개구 면적이 약 60% 이하, 보다 바람직하게는 52% 이하이다. 특정 실시양태에서, 대칭적인 구멍 크기를 갖는 금속 메시 화염 어레스터는 개구부 폭이 0.711 mm (0.028 인치) 이하, 보다 바람직하게는 0.584 mm (0.023 인치) 이하이다.

메시 크기는 메시/25.4 mm (인치)로 나타낸다. 메시/25.4mm (인치) 치수는 와이어 시트 25.4 mm (인치) 내의 개구부 (또는 상기에 언급된 바와 같은 채널)의 수이다. 이러한 치수는 2개의 숫자, 예컨대 3x3으로 표현되며, 이것은 25.4 mm (1 인치) 내에 수평으로 3개의 개구부 및 수직으로 3개의 개구부가 존재한다는 것을 의미한다. 개구 면적 (또는 개구 공간)은 메시 내의 개구부 (또는 채널)를 구성하는 스크린 면적의 %이다.

본 발명의 다른 실시양태에서, 2개 이상의 금속 메시 시트가 사용될 수 있다. 예를 들어, 각각의 시트의 메시 구멍이 오프셋(offset) 위치로 정렬되도록 2개 이상의 금속 메시 시트를 배치하여, 화염의 전파를 감소시키기에 효과적인 다양한 개구부 폭 및 개구 면적을 규정할 수 있다. 특정 실시양태에서, 2개 이상의 금속 메시 스크린을 정렬하여 약 63% 이하의 바람직한 개구 면적, 및 약 3.353 mm (0.132 인치) 이하의 메시의 개구부 폭을 갖는 전체 금속 메시 화염 어레스터를 생성할 수 있으며, 보다 바람직하게는 개구 면적은 약 56% 이하이고, 메시의 폭은 약 1.905 mm (0.075 인치) 이하이다.

화염 어레스터는 전형적으로는 냉매 공급원과 발화원 사이에 위치하며, 바람직하게는 발화원으로부터의 화염의 상당한 전파를 방지하기 위해서 발화원 근처에 위치한다. 예를 들어, 화염이 자동차 배기 매니폴드로부터 전파되는 것을 방지함으로써 엔진 손상 가능성이 감소될 수 있다. 이것은, 배기 매니폴드 주변을 금속 메시 화염 어레스터로 감싸므로써 성취될 수 있으며, 이로 인해서, 고온 매니폴드가 누출 냉매에 노출되어 발화가 발생하는 경우, 배기 매니폴드로부터 화염이 통과되지 못한다.

일부 실시양태에서, 발화원으로부터 금속 메시의 거리는 수 밀리미터 내지 수 센티미터로 다양할 것이다. 일

실시양태에서, 금속 메시와 발화원 간의 거리는 약 2 mm 내지 약 5 cm이다. 다른 실시양태에서, 금속 메시와 발화원 간의 거리는 약 5 mm 내지 약 3 cm이다. 다른 실시양태에서, 금속 메시와 발화원 간의 거리는 약 1 cm 내지 약 2 cm이다. 도 1은 금속 메시 화염 어레스터가 매니폴드 주변을 감싼 일 실시양태를 도시한다. 따라서, 에어 컨디셔닝 시스템으로부터의 누출이 존재하여 냉매 증기 또는 액체가 화염 어레스터 메시지를 통해서 유동하여 고온 표면, 예컨대 배기 매니폴드 (또는 다른 발화원)에 의해서 발화되면, 화염면은 확산되려고 시도될 수 있지만, 예를 들어 구멍 크기가 직면한 화염의 유형에 대해서 올바르게 설계되어 있다면 금속 메시 화염 어레스터를 다시 통과하는 것이 중지될 수 있다.

도 1을 참고하면, 냉매 함유 에어 컨디셔너를 포함하는 자동차 시스템의 일 실시양태의 화염 어레스터가 도시되어 있다. 특히, 화염 어레스터가 부착된 자동차의 배기 매니폴드가 도 1에 도시되어 있다. 엔진 블록 (110)은 배기 공기를 위한 다수의 출구를 갖는다. 이러한 출구는 배기 매니폴드 (112)에 연결되어 있다. 배기 공기는 출구를 통해서 엔진 블록으로부터 배기 매니폴드로 유동한다. 다수의 배기 공기 스트림은 배기 파이프 (116)로 유동하는 단일 스트림으로 합쳐진다. 금속 메시 화염 어레스터 (120)는 엔진 블록을 위한 연결부 (118)부터 배기 파이프를 위한 연결부 (114)까지 전체 배기 매니폴드 (112)를 피복한다. 다른 실시양태에서, 금속 메시 화염 어레스터는 임의로는 도 1에 (120a)로서 표시된 배기 파이프 (116)의 적어도 일부 부분을 피복하도록 연장될 수 있다. 금속 메시 화염 어레스터는 이것을 정위치에 고정시키기에 충분한 임의의 수단에 의해서 부착될 수 있다. 금속 메시 화염 어레스터를 배기 매니폴드에 연결하기 위한 수단에는 예를 들어, 용접 (예를 들어, 연속식 용접 또는 스폿 용접(spot welds)), 브레이징(brazing), 및 패스너, 예컨대 스크류 또는 볼트가 포함된다. 일 실시양태에서, 패스너가 존재하는 경우, 예를 들어 도 1의 (118)에서 배기 매니폴드를 엔진 블록에 부착하는데 사용되는 볼트를 사용할 수 있다. 다른 실시양태에서, 화염 어레스터가 신규 시스템의 설계에 포함될 수 있다. 도 1은 전체 배기 매니폴드를 피복한 단일 금속 메시 화염 어레스터를 나타내지만, 다른 실시양태에서는, 개별 금속 메시 화염 어레스터가 배기 매니폴드의 각각의 파이프를 둘러쌀 수 있다.

도 2는 고정식 가열/에어 컨디셔닝 시스템 (10) (때로는 가열/냉각 통합 유닛으로서 지칭됨)에서의 화염 어레스터의 응용을 나타낸다. 도 2에서, (12)는 가열되거나 또는 냉각될 공간, 예컨대 주택으로부터의 회귀 공기 덕트이다. 그 공간으로부터의 회귀 공기는 덕트 (12)를 통과하여 필터 (14)를 통해서 블로잉 유닛 (20)으로 유동한다. 블로잉 유닛은 블로워(blower) 또는 팬을 함유하여 공기를 로 (30)로 이동시키고, 이곳으로부터 증발기 유닛 (40)을 통해서, 공기를 주택 또는 가열될 다른 공간으로 안내하는 덕트워크(ductwork)로 이동시킨다. 로는 가스 (예를 들어, 프로판 또는 천연 가스) 또는 오일 화염(oil flame) 또는 전기 가열 부재(heating element) 또는 코일일 수 있는 가열 부재 (18)를 포함한다. 증발기 유닛 (40)은 금속 메시 화염 어레스터 (22), 및 냉매를 함유하는 증발기 (24)를 포함한다. 냉매는 라인 (26)을 통해서 압축기 및 응축기를 포함하는 외부 유닛으로부터 증발기로 유동하여 증기 압축 냉각/가열 회로를 완결하고, 이어서 라인 (28)을 통해서 외부 유닛으로 되돌아 간다. 냉매가 누출되는 경우, 로 유닛으로부터의 임의의 화염은 금속 메시 화염 어레스터를 지나서 확장되는 것이 저지되고 방지될 것이다.

도 2에 도시된 시스템의 증발기 유닛은 전용 에어 컨디셔너 시스템 (단지 냉각용)의 일부, 또는 냉각 및 가열 (외부 온도가 허용되는 경우)을 제공하는 열 펌프의 일부일 수 있다. 열 펌프의 경우, 로는 더 낮은 외부 온도를 위한 백-업 가열 시스템으로서 작용할 것이다.

대안의 실시양태에서, 금속 메시 화염 어레스터는 냉매 공급원을 캡슐화할 수 있어서, 인화성 냉매 물질을 순환시키는 튜빙으로부터 누출이 존재하면, 금속 메시는 냉매의 발화로부터의 임의의 손상을 실질적으로 냉매 공급원 내로 한정하며, 냉매 공급원 이외의 영역에 대한 손상을 완하시킬 수 있다.

물리적 특성, 예컨대 메시 크기에 대해서 본 명세서에서 범위가 사용되는 경우, 그 내의 특정 실시양태에 대한 범위의 모든 조합 및 하위 조합이 포함되는 것을 의도한다.

본 기술 분야의 숙련인은 다수의 변화 및 변형이 본 발명의 바람직한 실시양태로 수행될 수 있으며, 그러한 변화 및 변형은 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 수행될 수 있음을 인식할 것이다. 따라서, 청구된 특허청구범위는 모든 이러한 동등한 변형을 본 발명의 사상 및 범주 내로서 포함한다.

실시예

실시예 1

냉매 화염 어레스터 시험

226.8 g (8 oz)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 냉매 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에

이터(actuator) (프리시전 밸브 컴퍼니(Precision Valve Company))를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 플럼버 캔들(plumber's candle)을 켜다. 폐쇄된 상부를 갖고, 높이가 45 mm이고, 기저부 직경이 40 mm이고, 구멍 크기가 0.5 mm에서 1.2 mm로 변하는 컵 형상의 화염 어레스터 (도3 참고)를 화염 위에 놓아서 화염 및 심지(wick)를 피복하였다. 냉매 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 254 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하고, 화염 확장 거동을 관찰하였다. 결과를 하기 표 1에 나타낸다.

<표 1>

냉매 조성물	냉매 조성 (중량%)	화염 어레스터 의 존재?	관찰
HFO-1234yf	100	없음	약 25.4 mm (1 인치)의 화염이 확장되고, 이어서 자가 소화됨(self-extinguished)
HFC-152a	100	없음	약 355.6 mm (14 인치)의 화염이 확장됨
HFO-1234yf/HFC-152a	50/50	없음	약 203.2 mm (8 인치)의 화염이 확장됨
HFO-1234yf	100	있음	화염은 어레스터 내부에 함유되어 머뭇
HFC-152a	100	있음	화염은 어레스터를 지나서 약 50.8 mm (2 인치) 확장되고, 이어서 플레쉬는 에어로졸 캔으로 되돌아옴
HFO-1234yf/HFC-152a	50/50	있음	화염은 어레스터 내부에 함유되어 머뭇

결과는, 화염 어레스터가 HFO-1234yf 또는 HFO-1234yf/HFC-152a 혼합물에 노출된 화염을 함유하여, 이들 냉매 조성물의 안정성을 개선시킬 수 있음을 나타낸다.

실시예 2

냉매/윤활제 화염 어레스터 시험

226.8 g (8 온스)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 냉매 및 윤활제 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에이터를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 플럼버 캔들을 켜고, 실시예 1의 화염 어레스터를 화염 위에 놓아서 화염 및 심지를 피복하였다. 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 254 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하고, 화염 확장 거동을 관찰하였다. 결과를 하기 표 2에 나타낸다.

<표 2>

냉매 조성물	냉매 조성 (중량%)	윤활제 조성물 유콘(UCON) 244 PAG (중량%)	화염 어레스터의 존재?	관찰
HFO-1234yf	99	1	없음	약 25.4 mm (1 인치)의 화염이 확장되고, 이어서 소화됨
HFO-1234yf	97	3	없음	약 38.1 mm (1.5 인치)의 화염이 확장되고, 이어서 소화됨
HFO-1234yf	93	7	없음	약 114.3 mm (4.5 인치)의 화염이 확장되고, 이어서 소화됨
HFO-1234yf	99	1	있음	화염은 어레스터 내부에 함유되어 머뭇고, 이어서 자가 소화됨
HFO-1234yf	97	3	있음	화염은 어레스터 내부에 함유되어 머뭇
HFO-1234yf	93	7	있음	화염은 어레스터 내부에 함유되어 머뭇

결과는, 화염 어레스터가 HFO-1234yf/윤활제 혼합물에 노출된 화염을 함유하는 경우에 효과적이므로, 이들 냉매/윤활제 조성물의 안정성을 개선시키는 것을 나타낸다. 유콘-244는 다우(Dow) (미국 미시건주 미들랜드 소재)에서 공급된 폴리알킬렌 글리콜 압축기 윤활제이다.

실시예 3

편평한 스테인레스강 제직 스크린(stainless steel flat woven screen) 화염 어레스터 시험

226.8 g (8 oz)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 냉매 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에이터를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 플럼버 캔들을 켜다. 메시 크기, 개구부 크기 및 와이어 직경이 변하는 편평한 제직 304 스테인레스강 와이어 스크린 (맥마스터-카르(McMaster-Carr) (미국 일리노이주 엘름허스트 소재))을 에어로졸 캔과 떨어진 측면 상에 캔들 옆에 수직으로 놓았다. 냉매 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 254 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하였다. 분무 시, 화염이 스크린을 통과하는지 또는 저지되는지에 대해서 화염 확장을 관찰하였다. 결과를 하기 표 3에 나타낸다.

<표 3>

물질	물질 유형	메시 크기 (25.4 mm (인치) 당)	와이어 직경(mm (in))	개구부 폭 (mm (in))	개구 면적 (%)	냉매	화염이 저지되었는가 ? (예 또는 아니오)
304SS	와이어 스크린 두꺼운 와이어	2X2	1.600 (0.063)	11.10 (0.437)	76.4	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	3X3	1.194 (0.047)	7.264 (0.286)	73.6	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 두꺼운 와이어	3X3	1.600 (0.063)	6.858 (0.270)	65.6	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	6X6	0.889 (0.035)	3.353 (0.132)	62.7	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 두꺼운 와이어	6X6	1.600 (0.063)	2.642 (0.104)	38.9	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	8X8	0.711 (0.028)	2.464 (0.097)	60.2	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	10X10	0.635 (0.025)	1.905 (0.075)	56.3	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	12X12	0.584 (0.023)	1.524 (0.060)	51.8	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린 얇은 와이어	20X20	0.406 (0.016)	0.864 (0.034)	46.2	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오

결과는, 개구 면적이 약 60% 이하인 스테인레스강 와이어 메시가 트랜스-HFO-1234ze, HFO-1234yf 및 HFC-32로부터 화염을 저지할 것이고, 비교적 낮은 화염 전파 특성 (10 cm/sec 미만의 연소 속도)을 갖는다는 것을 나타낸다. 이러한 개구 면적은 8X8 이상의 스크린 메시 크기에 상응한다.

실시예 4

편평한 알루미늄 제직 스크린 화염 어레스터 시험

226.8 g (8 oz)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 냉매 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에이터를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 플럼버 캔들을 켜다. 메시 크기, 개구부 크기 및 와이어 직경이 변하는 편평한 제직 알루미늄 와이어 스크린 (맥마스터-카르 (미국 일리노이주 엘름허스트 소재))을 에어로졸 캔과 떨어진 측면 상에 캔들 옆에 수직으로 놓았다. 냉매 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 25.4 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하였다. 분무 시, 화염이 스크린을 통과하는지 또는 저

지되는지에 대해서 화염 확장을 관찰하였다. 결과를 하기 표 4에 나타낸다.

<표 4>

물질	물질 유형	메시 크기 (25.4 mm (인치) 당)	와이어 직경(mm (in))	개구부 폭 (mm (in))	개구 면적 (%)	냉매	화염이 저지되었는가? (예 또는 아니오)
알루미늄	와이어 스크린 두꺼운 와이어	2X2	1.600 (0.063)	11.09 (0.437)	76.4	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
알루미늄	와이어 스크린 얇은 와이어	6X6	0.889 (0.035)	3.353 (0.132)	62.7	t-1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
알루미늄	와이어 스크린 얇은 와이어	8X8	0.711 (0.028)	2.464 (0.097)	60.2	t-1234ze	예
						1234yf	아니오
						32	예
						152a	아니오
알루미늄	와이어 스크린 얇은 와이어	10X10	0.635 (0.025)	1.905 (0.075)	56.3	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
알루미늄	와이어 스크린 얇은 와이어	12X12	0.584 (0.023)	1.52 (0.06)	51.8	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오
알루미늄	와이어 스크린 얇은 와이어	20X20	0.406 (0.016)	0.864 (0.034)	46.2	t-1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오

결과는, 개구 면적이 약 60% 이하 (8X8 메시 이상)인 알루미늄 와이어 메시는 화염을 트랜스-HFO-1234ze, 및 HFC-32로부터 저지하지만, 개구 면적이 약 56% 이하 (10X10메시 이상)인 메시는 HFO-1234yf를 저지할 것이라는 것을 나타낸다.

실시예 5

화염 어레스터로서의 방충망(mosquito screen)

226.8 g (8 oz)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 냉매 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에이터를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 플럼버 캔들을 켜다. 편평한 알루미늄 방충망을 에어로졸 캔과 떨어진 측면 상에 캔들 옆에 수직으로 놓았다. 냉매 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 254 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하였다. 분무 시, 화염이 스크린을 통과하는지 또는 저지되는지에 대해서 화염 확장을 관찰하였다. 결과를 하기 표 5에 나타낸다.

<표 5>

물질	물질 유형	메시 크기 (25.4 mm (인치) 당)	와이어 직경(mm (in))	냉매	화염이 스크린을 통과하는 것이 방지되었는가? (예 또는 아니오)
알루미늄	방충망	16X16	0.203 (0.008)	트랜스- 1234ze	예
알루미늄	방충망	16X16	0.203 (0.008)	1234yf	예
알루미늄	방충망	16X16	0.203 (0.008)	32	예
알루미늄	방충망	16X16	0.203 (0.008)	152a	아니오

결과는, 방충망만큼 단순한 설계가 또한 트랜스-HFO-1234ze, HFO-1234yf 및 HFC-32의 화염을 저지하는데 효과적인임을 나타낸다.

실시예 6

2층 화염 어레스터 시험

226.8 g (8 oz)의 주석 플레이팅된 에어로졸 캔을 약 175 그램의 본 발명의 냉매 조성물로 충전시키고, Acc-U-Sol 액추에이터를 장치하였다. 88.9 mm (3.5 인치) 높이의 표준 폴립버 캔들을 컷다. 서로 오버랩핑되고, 구멍이 오프셋된 2개의 편평한 304 SS 제직 스크린을 캔들 바로 옆에 수직으로 위치시킨다. 한 와이어 스크린의 교차지점을 제2 와이어 스크린의 와이어 사이의 개구 면적 내의 중심에 오도록함으로써 스크린을 오프셋시켰다. 이러한 배열을 이전 시험에서 실패한 단일 스크린과 비교하였다. 냉매 조성물을 화염의 높이에서 캔들로부터 약 254 mm (10 인치) 떨어져서 수평으로 액체상으로 분무하였다. 분무 시, 화염이 스크린을 통과하는지 또는 저지되는지에 대해서 화염 확장을 관찰하였다. 결과를 하기 표 6에 나타낸다.

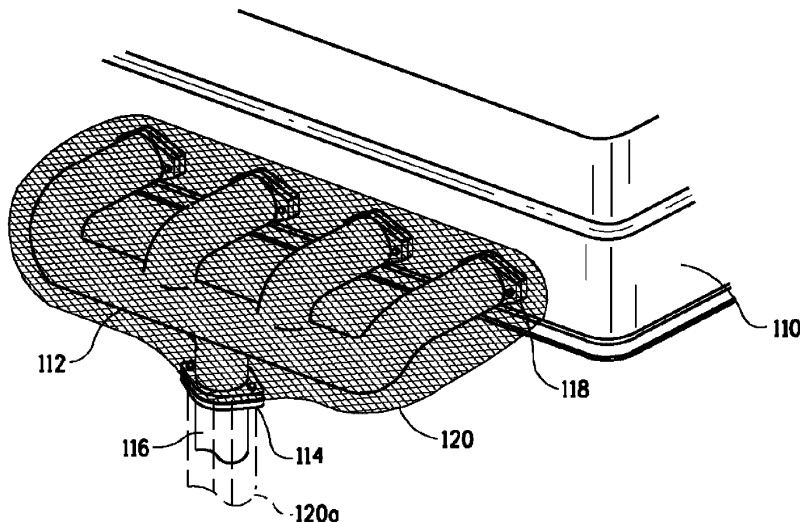
<표 6>

물질	물질 유형	메시 크기 (25.4 mm (인치) 당)	와이어 직경 (mm (in))	개구 폭 (mm (in))	개구 면적 (%)	냉매	화염이 저지되었는가? (예 또는 아니오)
304SS	와이어 스크린, 단일 스크린, 얇은 와이어	6X6	0.889 (0.035)	3.353 (0.132)	62.7	트랜스- 1234ze	아니오
						1234yf	아니오
						32	아니오
						152a	아니오
304SS	와이어 스크린, 2 개의 스크린 오버랩핑, 얇은 와이어	6X6	0.889 (0.035)	3.353 (0.132)	62.7	트랜스- 1234ze	예
						1234yf	예
						32	예
						152a	아니오

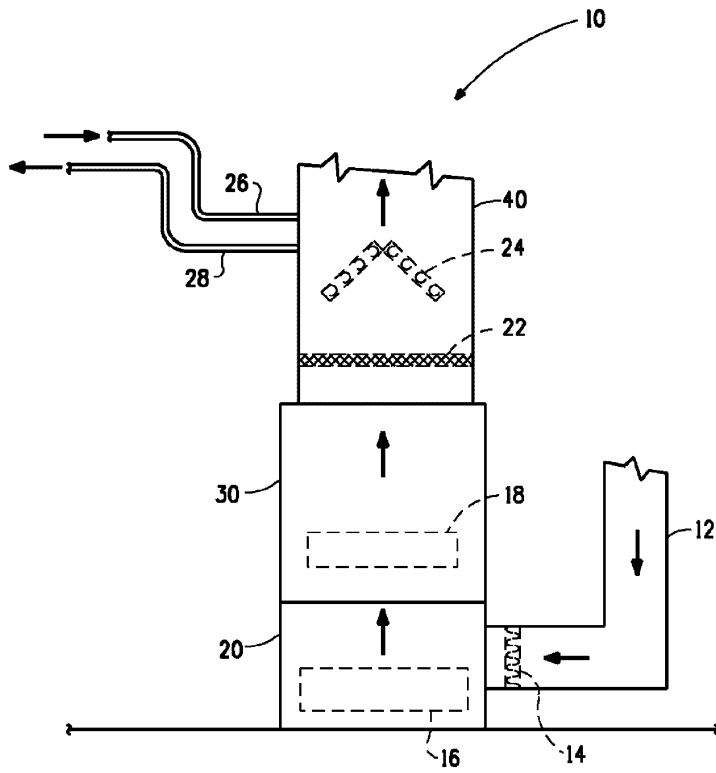
결과는, 금속 메시 화염 어레스터가 2개의 스크린이 오프셋 위치로 정렬된 구멍을 갖도록 서로의 위에 놓일 경우, 화염에 추가적인 저항 경로를 제공하는데 또한 효과적일 수 있음을 나타내었다. 오프셋 와이어 스크린은 화염 어레스터의 개구 면적을 감소시키는 기능을 하였다. 이것은 트랜스-HFO-1234ze, HFO-1234yf 및 HFC-32에 효과적이었다.

도면

도면1



도면2



도면3

