



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년07월06일
C09K 5/04 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0735716
C09K 5/00 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년06월28일

(21) 출원번호	10-2006-0095385	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년09월29일	(43) 공개일자
심사청구일자	2006년09월29일	

(73) 특허권자	인하대학교 산학협력단 인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자	정동수 인천 연수구 동춘1동 920-1 16/1 대우3차아파트 102-103
(74) 대리인	전홍기
(56) 선행기술조사문헌	
JP06340874 A	JP07509502 A
KR100130833 B1	

심사관 : 홍상표

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 알22와 알1270으로 구성된 2원 혼합냉매

(57) 요약

본 발명은 증기 압축식 공조기/히트펌프에서 사용되는 R22와 R1270으로 된 혼합냉매에 관한 것이며, 더욱 자세하게는 가정용 에어컨, 히트펌프, 상업용 공조기 등에 널리 사용되어 온 모노클로로플루오로메탄의 성능을 향상시킬 수 있는 혼합냉매에 관한 것이다. 본 발명에 따른 혼합냉매는 R22 70~90중량%와 R1270(프로필렌) 10~30중량%로 구성된다.

특허청구의 범위

청구항 1.

공조기/히트펌프에 사용되는 혼합냉매로서 모노클로로플루오로메탄(R22) 70 내지 90중량%와 프로필렌(R1270) 10 내지 30중량%로 구성된 2원 혼합냉매.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 증기 압축식 공조기/히트펌프에서 냉매(Refrigerant, 이하 R이라 한다)로 사용할 수 있는 물질 즉 'R22와 R1270(프로필렌, Propylene)으로 구성된 혼합냉매'에 관한 것이며 좀 더 구체적으로는 지금까지 가정용 에어컨, 히트펌프, 상업용 공조기 등에 널리 사용되어 온 모노클로로플루오로메탄(CHClF_2 , 이하 R22 혹은 HCFC22라 한다)의 성능을 향상시킬 수 있는 혼합냉매에 관한 것이다.

지금까지는 에어컨, 히트펌프(열펌프) 등의 냉매로서 메탄 또는 에탄에서 유도한 염화불화탄소(Chlorofluorocarbon, 이하 CFC라 한다)와 수소화염화불화탄소(Hydrochlorofluorocarbon, 이하 HCFC라 한다)가 주로 사용되어 왔으며 특히 가정용 에어컨, 상업용 공조기 등에는 비등점이 -40.8°C 이고 분자 질량이 86.47kg/kmol 인 HCFC22가 가장 널리 사용되어 왔다.

최근에는 HCFC22가 여름에 사용되는 에어컨뿐만 아니라 겨울의 난방을 위한 히트펌프에도 널리 쓰이고 있다. 히트펌프의 경우 저온에서 고온으로 온도를 상승시키기 때문에 압축기 토출 온도가 급격히 상승되어 이로 인한 압축기 손상이 큰 문제가 되고 있다. 또한 겨울에 외부 온도 저하에 따라 히트펌프의 난방 능력도 동시에 감소하므로 히트펌프의 확산을 위해서는 어떤 식으로든 난방 능력을 향상시키는 것이 필요하다.

어떤 물질이 기존 냉매의 대체냉매로 유용하려면 우선 기존 냉매와 유사한 성능계수(Coefficient of performance, 이하 COP라 한다)와 증발기 용량(Evaporator capacity, 이하 QE라 한다)을 가져야 한다. 여기서 성능계수(COP)란 압축기에 가해진 일과 대비한 총 냉동효과를 의미하며 COP가 클수록 공조기의 에너지 효율이 좋다. 또한 압축기를 크게 개조하지 않고 사용하려면 대체냉매가 기존 냉매와 비슷한 증기압을 가져서 궁극적으로 비슷한 증발기 용량을 제공해야 한다. 이 같은 필요조건을 만족시킬 수 있는 방법 중 하나가 혼합냉매를 이용하는 것이다. 혼합냉매의 특성은 조성을 잘 배합해서 성능계수를 기존 냉매와 비슷하게 하고 동시에 기존 냉매와 비슷한 증발기 용량(QE)을 내게 하며 이로써 압축기를 크게 개조할 필요가 없게 만들 수 있다는 것이다. 이런 특성 때문에 지난 몇 년간 HCFC22의 대체물로 여러 혼합냉매가 제안된바 있으나 그것들은 대부분 겨울철 히트펌프의 특성을 살리기 위해 꼭 필요한 압축기 토출 온도 감소와 난방 능력 향상을 달성하지 못했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 본 발명의 목적은 히트펌프에서 압축기 토출온도를 감소시키고 동시에 난방 능력을 향상시키도록 하는 혼합냉매를 제공하는 것이다.

이러한 본 발명의 목적은 R22 70~90중량%와 R1270(프로필렌) 10~30중량%로 구성되는 혼합냉매에 의해 달성된다.

본 발명의 그밖의 목적, 특정한 장점 및 신규한 특징들은 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

발명의 구성

본 발명은 증기 압축식 공조기/히트펌프에서 냉매(Refrigerant, 이하 R이라 한다)로 사용할 수 있는 물질 즉 'R22와 R1270(프로필렌)으로 구성된 혼합냉매'에 관한 것이며, 지금까지 가정용 에어컨, 히트펌프, 상업용 공조기 등에 널리 사용되어 온 모노클로로플루오로메탄(CHClF_2 , 이하 R22 혹은 HCFC22라 한다)보다 성능이 향상된 혼합냉매에 관한 것이다.

본 발명의 목적은 기존의 HCFC22의 성능을 개선해서 겨울철에 쓰이는 히트펌프의 난방 능력을 향상시키고 동시에 압축기 토출 온도를 낮추어 시스템의 내구성을 증진시키는 혼합냉매를 제시하는 것이다. 좀 더 구체적으로 본 발명은 R22와 R1270으로 구성된 2원 혼합냉매에 관한 것이다. 본 발명에서 제안하는 R22와 R1270으로 구성된 혼합냉매는 히트펌프에 쓸 때 난방 능력을 향상시키고 압축기 토출 온도를 낮추어 줌으로써 기존의 R22의 문제점을 극복하는 대체물이다.

대체 혼합냉매를 개발하기 위해 본 발명자는 공조기의 성능을 측정하는 실험 장치를 만들어서 HCFC22와 대체 혼합냉매의 성능을 직접 측정하였다. 본 실험 장치에는 일반적인 공조기(히트펌프)와 마찬가지로 증발기, 응축기, 압축기, 팽창 밸브 등이 있으며 특별히 압축기는 기존의 상업용 에어컨/히트펌프에 쓰이는 제품을 사용하였다.

본 발명자는 동일한 겨울철 히트펌프 구동 조건(대략적으로 증발기 냉매 온도: -7°C , 응축기 냉매 온도: 41°C)에서 기존의 HCFC22(R22)의 성능과 또 HCFC22(R22)와 R1270을 혼합한 대체냉매의 성능을 측정하였다.

[표 1]은 실험에서 얻은 결과들을 요약한 것으로서 기준이 되는 HCFC22(R22) 그리고 본 발명에 따른 혼합냉매들의 성능 지수를 보여 준다.

[표 1]

냉매	조성(중량%) R22	조성(중량%) R1270	COP	QE (W)	Tdis ($^{\circ}\text{C}$)	COP _{diff} (%)	QE _{diff} (%)	Tdis _{diff} ($^{\circ}\text{C}$)
R22	100	0	2.34	2246	95.9			
본 발명 예 1	70	30	2.31	2410	88.0	-1.3	7.3	-7.9
본 발명 예 2	80	20	2.33	2384	90.7	-0.5	6.2	-5.2
본 발명 예 3	85	15	2.34	2364	91.6	0.0	5.3	-4.3
본 발명 예 4	90	10	2.34	2350	92.4	0.0	4.6	-3.5

○ COP : 성능계수(Coefficient of performance, 총 냉동효과/압축기에 가해진 일)

○ QE : 증발기 용량(Evaporator capacity)

○ Tdis : 압축기 토출 온도(Compressor discharge temperature)

○ COP_{diff} : HCFC22 대비 성능계수 차이

○ QE_{diff} : HCFC22 대비 증발기 용량 차이

○ Tdis_{diff} : HCFC22 대비 압축기 토출 온도 차이

[표 1]에서 볼 수 있듯이 R22에 R1270(프로필렌)을 10~30 중량%를 첨가하면 증발기 용량이 4.6~7.3% 증가한다. 또한 압축기 토출 온도는 $3.5\sim 7.9^{\circ}\text{C}$ 감소한다.

본 발명에 따른 혼합냉매에 있어서 R22 70중량%와 프로필렌 30중량%로 구성된 경우(본 발명 예 1) HCFC22(R22)와 비교하여 압축기 토출온도는 7.9°C 감소되고 증발기 용량은 7.3% 증가된다. 본 발명에 따른 혼합냉매에 있어서 R22 90중량%와 프로필렌 10중량%로 구성된 경우(본 발명 예 4) HCFC22(R22)와 비교하여 압축기 토출온도는 3.5°C 감소되고 증발기 용량은 4.6% 증가된다.

[표 1]에서 보여지듯이 R22와 프로필렌으로 구성된 혼합냉매에서 프로필렌의 조성비율이 증가하면 성능계수가 감소하는 것을 볼 수 있다. 특히 프로필렌의 조성비율이 30중량%를 넘게 되면 압축기의 일이 증가하여 성능계수의 감소폭이 크게 되므로, 프로필렌의 조성비율은 30중량% 이하인 것이 바람직하다.

또한 [표 1]에서 보여지듯이 R22와 프로필렌으로 구성된 혼합냉매에서 프로필렌의 조성비율이 감소할수록 압축기 토출 온도의 감소량이 작아지고 증발기 용량 증가량이 작아지는 것을 볼 수 있다. 따라서 R22와 프로필렌으로 구성된 혼합냉매에서 프로필렌의 조성비율이 10중량% 미만이면 압축기 토출 온도의 감소량이 3.5°C 이하로 너무 작아지고 동시에 증발기 용량 증가량도 4.6% 이하로 너무 작아지므로, 프로필렌의 조성비율은 10중량% 이상인 것이 바람직하다.

결과적으로 압축기 토출온도의 감소와 증발기 용량의 증가의 효과를 동시에 만족시키면서도 성능계수의 감소를 최소화하기 위해서는 R22와 프로필렌으로 구성된 혼합냉매에서 프로필렌의 조성비율은 10~30중량%인 것이 바람직하다.

이런 결과들은 HCFC22에 프로필렌을 적정비율로 첨가할 경우 겨울철의 히트펌프 적용 사례에서 기존의 HCFC22가 안고 있던 문제들이 모두 해결됨을 보여 준다. 프로필렌이 첨가되면 성능계수가 다소 감소하지만 겨울철 히트펌프에서는 가장 중요한 성능 인자인 증발기 용량(난방 용량)의 증대와 압축기 토출 온도의 감소가 달성되므로 본 발명에 따른 혼합냉매들은 기존의 R22의 문제들을 모두 해결한다.

한편 프로필렌과 같은 탄화수소가 냉동/공조 시스템에서 순환되면 기름의 사용성이 좋아져서 압축기의 내구성이 향상되는 장점도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 혼합냉매에 의하면 히트펌프에서 압축기 토출온도를 감소시키고 동시에 난방 능력을 향상시키는 현저한 효과가 있다.

비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.