(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.[6]
F16K 31/04
F25B 41/06

(45) 공고일자 1997년05월12일
(11) 공고번호 실1997-0004485

(21) 출원번호	실1996-0017138	(65) 공개번호	실1999-0000012
(22) 출원일자	1996년06월24일	(43) 공개일자	1999년01월01일
(62) 원출원	특허 특1992-0013035 원출원일자 : 1992년07월22일 심사청구일자 1992년07월22일		
(30) 우선권주장	733,788 1991년07월22일 미국(US)		
(73) 실용신안권자	캐리어 코포레이션 스티븐 이.리바이스 미합중국 13221 뉴욕주 시라큐스 피.오. 박스 4800 캐리어 파크웨이		
(72) 고안자	쥰디.람브 미합중국 13084 뉴욕주 라파예트 2088 루트 11		
(74) 대리인	주성민, 김성택		

심사관 : 박민수 (책자공보 제2546호)

(54) 전기 작동 냉매 팽창 밸브

요약

내용없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

전기 작동 냉매 팽창 밸브

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안에 의한 팽창 장치를 사용하는 열 펌프 시스템의 개략도

제2도는 본 고안에 의한 솔레노이드 작동 팽창 장치의 종 단면도

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 열펌프	12 : 팽창 밸브
14 : 압축기	16 : 내부 열 교환기 조립체
18 : 외부 열 교환기 조립체	22 : 내부 열 교환기 코일
28 : 외부 열 교환기 코일	32 : 변환밸브
45 : 밸브몸체	52 : 냉매 계량 오리피스
54 : 테이퍼 개구부	58 : 솔레노이드 작동기
60 : 피스톤	62 : 테이퍼 밸브 부재
80 : 압축 스프링	82 : 솔레노이드 코일

[실용신안의 상세한 설명]

종래 기술에서, 냉각 또는 공기 조화 시스템 안의 팽창 밸브로 사용하기에 적합한 여러가지 형태의 전기 작동 밸브는 공지되어 있다. 이러한 형태 중 한 형태는 적절한 전기원에 연결된 솔레노이드를 포함하며, 이 솔레노이드는 펄스 전기 신호에 반응하여 유체 유동을 허용 또는 방지하도록 플랜저 또는 제어 요소를 팽창 밸브 몸체를 통한 유체 통로 안팎으로 선택적으로 작동시킨다. 전기 작동 팽창 밸브의 다른 형태는, 밸브 요소와 밸브시트 사이의 개구부 영역에 의한 한정된 영역을 통해 유동이 이루어지도록 밸브를 밸브 시트로부터 선형으로 멀리 이동시키거나, 밸브를 밀폐하고 유동을 방지하도록 밸브를 밸브 시트에 시트시킴으로써, 밸브몸체를 통한 유효 유동 면적을 증가 또는 감소시키도록 밸브 요소를 작동시키는 회전 운동을 선형 운동으로 변환시키는 수단을 구비한 회전 작동기를 포함한다.

이러한 형태의 솔레노이드 작동 밸브를 도시한 대표적인 미합중국 특허는 발명의 명칭이 전기 작동 팽창

밸브를 포함한 자동 공기 조화 시스템인 미합중국 특허 제4632358호와, 발명의 명칭이 냉각 시스템인 미합중국 특허 제4807445호와, 발명의 명칭이 냉각 회로용 자동 팽창 밸브인 미합중국 특허 제4840039호이다.

발명의 명칭이 증분식(incremental) 전기 작동 밸브인 미합중국 특허 제4986085호에는 회전 스텝 모터에 의해 선형 작동되는 형태의 냉매 팽창 밸브가 기술되어 있다.

본 고안의 목적은 어느 한 방향으로 팽창 밸브를 통과하는 냉매를 계량할 수 있는 간단한 구조의 전기 작동냉매 팽창 밸브를 마련하는 것이다.

본 고안의 다른 목적은 밸브를 통과하는 유동을 완전히 차단할 수 있는 밸브를 마련하는 것이다.

본 고안의 또 다른 목적은 테이퍼 밸브 시트와 테이퍼 밸브 부재를 구비한 밸브를 완전히 차단할 수 있도록 하는 것이다.

본 고안의 이러한 목적 및 다른 목적은 밸브 몸체의 대향 단부들 안에 제1 및 제2 유체 출입 개구부를 형성한 밸브 몸체를 포함하는 전기 작동 냉매 팽창 밸브에 의해 성취된다. 밸브 몸체는 제1 및 제2 개구부들 사이의 유체 연통이 이루어지도록 하는 냉매 개량 오리피스를 포함한다. 밸브 몸체는 또한 한 측면으로부터 그 안으로 연장된 테이퍼 개구부를 포함한다. 테이퍼 개구부는 냉매 계량 오리피스를 횡단하며 이와 교차한다. 테이퍼 개구부는 몸체의 외측으로부터 몸체 안쪽방향으로 그 단면적이 감소된다. 테이퍼 개구부는 오리피스와의 교차영역에서 오리피스의 단면적보다 큰 단면적을 갖는다. 테이퍼 밸브 부재는 테이퍼 개구부안으로 연장되어 밸브몸체를 통한 냉매의 유동을 제어하도록 테이퍼 개구부와 상호 작동한다. 테이퍼 밸브 부재와 테이퍼 개구부의 상호 테이퍼 밸브 부재가 테이퍼 개구부안으로 완전히 삽입되었을 때 밸브 몸체를 통한 유동이 완전히 차단되도록 되어 있다. 밸브 몸체상에는 전기 작동 수단이 장착되고, 이는 테이퍼 밸브 부재와 작동되도록 맞물리고 테이퍼 밸브 부재를 테이퍼 개구부 안팎으로 축방향 운동을 가하도록 구성되어 있다.

제1도에 의하면, 10은 본 고안에 의한 전기 작동 냉매 팽창 밸브(12)와 상호작동하는 종래 설계의 열펌프이다. 팽창 밸브(12)는 어느 한 방향으로의 팽창 밸브를 통한 냉매 유동을 제어할 수 있고, 이에 따라 이는 종래의 많은 열 펌프의 열교환기 사이의 냉매도관 안에서 발견할 수 있는 복수 팽창 장치들 및 역지 밸브들과 대체한 것이다. 이중 유동(dual fiow) 전기 작동 팽창 밸브(12)의 작동은 하기에서 보다 상세히 설명한다.

열펌프(10)는 또한 압축기(14)와 내부 열 교환기 조립체(16) 그리고 외부 열교환기 조립체(18)를 포함한다. 어큐머레이터(accumulator, 20)가 압축기 흡입 도관(21)에 도시되어 있지만, 팽창 밸브(12)의 위치와 이 밸브의 가변 계량력 때문에 어큐머레이터가 필요 없을 수도 있음을 알 수 있을 것이다.

내부 열 교환기 조립체(16)는 냉매 대 공기 내부 열 교환기 코일(22)과 내부 팬(24)을 포함한다. 내부 열교환기 조립체에는 또한 에비 전기 저항 가열 코일(26)이 마련되어 있다. 외부 열 교환기 조립체(18)는 냉매 대 공기 외부 열교환기 코일(28)과 외부 팬(30)을 포함한다. 내부 및 외부 열 교환기 조립체는 종래 설계에 의한 것이므로 본원에서는 보다 상세히 설명하지 않는다.

4항 변환 밸브(32)는 냉매 도관(34)에 의해 압축기 배출 포트에, 그리고 흡입도관(21)에 의해 압축기 흡입포트에, 또한 냉매 도관(36, 38)에 의해 각각 내부 및 외부 열 교환기 코일(22, 28)에 연결된다. 변환 밸브(32)는 또한 고압 냉매 증기를 압축기로부터 가열 작동 모드시에는 내부 열 교환기 코일(22)로 또는 냉각 및 서리 제거 모드 동안에는 외부 열 교환기 코일(28)로 보내도록 하는 종래 설계의 것이다. 작동 모드와 상관없이, 변환 밸브(32)는 증발기로 작동하는 열 교환기 코일로부터 압축기(14)라 냉매를 귀환시킨다.

냉매 도관(40)은 내부 열 교환기 코일(22)과 외부 열 교환기 코일(28)을 상호 연결시킨다. 본 고안에 의한 이중 유동 완전 차단(positive shut off) 전기 작동 팽창 밸브(12)는 외부 열 교환기 조립체(18) 안의 냉매도관(40) 안에 외부 열 교환기 코일(28)에 인접하게 위치한다. 제어 장치(42)는 내부 열 교환기 조립체(16)안에 위치하고 적절한 재어 케이블(44)에 의해 팽창 밸브(12)에 상호 연결된다.

전기 작동 팽창 밸브(12)는, 펄스 전기 신호에 반응하여 팽창 밸브를 통해 냉매의 유동 통로 안팎으로 선택적으로 플런저 또는 제어 요소를 작동시키는, 적절한 전기원에 연결된 솔레노이드를 포함하는 형태일 수도 있다. 이는 또는 통상 전기 작동 회전 작동기로 불리우는 형태일 수도 있다. 이미 언급한 미합중국 특허 제4986085호에 기술한 형태인 이러한 작동기는 밸브 요소를 작동시키도록 회전운동을 선형 운동으로 변환시키는 수단을 포함한다.

제2도에 의하면, 솔레노이드에 의해 작동되는 형태의 전기 작동 팽창 밸브 (12)가 도시되어 있다. 양호하게는, 이 팽창 밸브(12)는 저비용의, 직접 구동 솔레노이드 작동 밸브이다. 하기에서 계속 설명하는 바와 같이 솔레노이드 작동 팽창 밸브(12)가 여기되면 팽창 밸브는 완전히 개방되고, 팽창 밸브가 여기되지 않으면 밀폐되어 팽창 밸브를 통한 모든 냉매의 유동이 차단됨을 알 수 있을 것이다.

팽창 밸브(12)는 그 대향 측면들 안에 한 쌍의 유체 출입 개구부(48, 50)를 형성한 밸브 몸체(46)를 포함한다. 유체 출입 개구부(48, 50)는 적절한 냉매 도관 나사 피팅의 손쉬운 부착을 위하여 내부에 나사가 형성되어 있다. 냉매 계량 오리피스(52)는 두 유체 출입 개구부(48, 50) 사이의 유체 연통이 이루어지도록 하여, 밸브 몸체(46)를 통한 냉매 유동 통로가 이루어지도록 구성되어 있다.

밸브 몸체의 한 측면으로 부터 밸브 몸체(46) 안으로 테이퍼 개구부(54)가 연장되어 있다. 테이퍼 개구부(54)는 냉매 계량 오리피스(52)와 수직이고 냉매 계량 오리피스와 교차된다. 테이퍼 개구부(54)는 냉매 계량 오리피스(52)와의 교차부를 지나 일정 거리만큼 밸브 몸체(46) 안으로 연장되고, 막힌 단부(56)까지 연장된다.

테이퍼 개구부(54)는 그 단면이 원형이며, 밸브 몸체(46) 외측에서의 최대치로부터 그 내부의 막힌

단부(56)에서의 최소치로 감소하는 단면적을 갖는다.

팽창 밸브(12)의 솔레노이드 작동기가 마련되어 있다. 솔레노이드 작동기는 후술하는 바와 같이 밸브 몸체(46)에 대하여 축방향으로 이동가능한 가동 피스톤(60)을 포함한다. 피스톤(60)의 하단부에는 테이퍼 밸브 부재(62)를 형성하고 있다. 테이퍼 밸브 부재는 피스톤(60)과 함께 축방향으로 이동 가능하고, 테이퍼 개구부(54) 안으로 연장되어 테이퍼 개구부와 상호작동하여 밸브 몸체(46)를 통한 냉매의 유동을 제어한다. 테이퍼 밸브 부재(62)는, 테이퍼 밸브 부재(62)가 테이퍼 개구부(54) 안으로 완전히 삽입되면 테이퍼 밸브 부재(62)와 테이퍼 개구부(54)가 상호 작동하여 밸브 몸체 예를 들면 오리피스(52)를 통한 유동이 완전히 차단되도록 형상되어 있다.

제2도에는 테이퍼 밸브 부재(62)가 각 구성 요소의 도시를 위하여 테이퍼 개구부(54)에 대하여 비 밀봉 위치로 도시되어 있다.

테이퍼 개구부(54)의 막힌 단부(56)안에는 탄성 중합체 시일(64)이 위치한다.

테이퍼 밸브 부재(60)의 하단부(66)는 테이퍼 밸브 부재(62)가 그 최하향 밀봉 위치에 있을 때 시일(64)과 맞물리도록 형성되어 있다. 탄성 중합체 시일(64)은 밸브 부재가 그 밀폐 위치로 이동하고 테이퍼 개구부(54)와 맞물릴 때 밸브 부재(62)의 충격 하중을 감소시킨다. 솔레노이드 작동기(58)는 축방향 튜브(68)를 포함하고, 튜브는 그안에 위치한 솔레노이드 코어(70)를 구비하고, 코어는 튜브(68)안에 고정 지지된다. 튜브(68)의 하단부는 용접등에 의해 중간 솔레노이드 부착 플러그(72)에 밀봉 고정된다. 플러그(72)는 외부 나사(74)를 통한 밸브 몸체의 측면안의 개구부(78)안에 형성된 맞물림 나사(76)와의 맞물림에 의해 밸브 몸체(46)에 나사 장착되도록 구성된다. 개구부(78)는 테이퍼 개구부(54)와 동축 관계로 위치한다.

압축 스프링(80)은 축방향 가동 피스톤(60)의 상단부와 솔레노이드 코어(70) 사이에 끼워져서, 피스톤과 이에 지지된 테이퍼 밸브 부재(62)를 코어(70)로부터 멀리 밀폐 위치로 탄성 바이어스시켜 테이퍼 개구부와 맞물리도록 되어 있다. 솔레노이드 코일(82)은 튜브(68)를 둘러싼다. 솔레노이드 코일을 선택적으로 여기시키거나 여기시키지 않도록 솔레노이드 코일로부터 (도시되지 않은) 적절한 전기 도선 와이어가 연장됨을 이해할 수 있을 것이다.

상기에서 언급한 바와 같이, 밸브를 통한 가변 유동은 펄스폭변조 전압 신호에 의해 솔레노이드 코일(82)를 여기시킴으로서 이루어 질 수 있다. 이러한 방법으로 팽창 밸브를 작동시키는 시스템은 발명의 명칭이 펄스 제어 팽창 밸브 및 그 방법인 미합중국 특허 제4459819호에 기술되어 있다.

제1도와 관련하여 설명한 바와 같이, 전기 작동 이중 유동 냉매 팽창 밸브(12)는 열펌프 시스템의 내부 열교환기 코일(22)과 외부 열 교환기 코일(28) 사이에 연장된 냉매 도관(40)안에 설치된다. 도시된 바와 같이, 팽창 밸브(12)는 외부 열 교환기 코일(28) 가까이, 외부 열 교환기 조립체(18)안에 위치한다. 제어장치(42)로부터의 펄스폭 변조 신호에 의해 팽창 밸브(12)가 위치 및 작동될 때, 팽창 밸브(12)는 시스템이 냉각 작동 모드로 작동할 때는 외부 열 교환기 코일(28)로부터 내부 열 교환기 코일(22)로의 냉매 유동을, 그리고 시스템이 가열 작동 모드로 작동할 때는 내부 열 교환기 코일(22)로부터 열 교환기 코일(28)로의 냉매 유동을 제어할 것이다.

상술한 바와 같이, 밸브(12)가 여기되지 않으면 스프링(80)은 밸브 부재(60)를 아래로 가압하여, 밸브를 통한 냉매 유동에 대하여 완전한 밀봉이 이루어지도록 테이퍼 밸브 부재(82)를 테이퍼 개구부(54)와 밀봉 맞물림되도록 바이어스 시킨다. 상기 완전한 차단 형태에 따라, 팽창 밸브(12)는 시스템에 장착되었을 때 이를 통해 냉매의 이동을 방지할 수 있으며, 이에 의해 시스템은 정지된다. 또한, 시스템은 정지시에 시스템의 고압측과 정압측 사이의 압력차를 유지시킬 수 있다.

이러한 것에 의한 직접적인 장점은 냉매 시스템의 열화 계수(Degradation Coefficient, Cd)가 감소되는 것이다. 열화 계수는 시스템의 사이클 작동에 의한 시스템의 효율 손실의 측정치에 관한 미합중국 에너지청이 규정한 항목이다.

본 고안은 본 고안의 정신 및 주요 특성을 벗어남이 없이 여러 다른 방법으로 실시 및 사용할 수도 있다. 따라서, 본원에 기술된 양호한 실시예는 예시적인 것으로 제한적인 것이 아니며, 첨부된 실용신안등록 청구의 범위에 나타난 본 고안의 영역과 실용신안등록 청구의 범위의 의미안에 속하는 모든 변형예들은 본원에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

밸브 몸체의 대향 단부들에 형성된 제1 및 제2 유체 출입 개구부 (48, 50)와, 제1 및 제2 개구부 사이의 유체 연통이 이루어지도록 하는 냉매 계량 오리피스(52)와. 몸체의 한 측면으로 부터 밸브 몸체안으로 연장되고 상기 냉매 계량 오리피스를 횡단하여 오리피스와 교차하고 그 단면적이 상기한 측면으로부터 몸체 쪽 방향으로 감소하고 오리피스와의 교차 영역을 지나는 한 위치의 막힌 단위(56)까지 연장되며 상기 오리피스와의 교차 영역에서의 단면적이 상기 오리피스의 단면적보다 크도록 구성된 테이퍼 개구부(54)를 구비한 밸브 몸체(46)를 포함하는 형태의, 전기 작동 냉매 팽창 밸브에 있어서, 상기 막힌 단부안에 위치한 시일 수단(64)과; 상기 밸브 몸체를 통과하는 유체를 제어하도록 테이퍼 개구부와 상호작동하도록 상기 테이퍼 개구부 안으로 연장되고, 상기 테이퍼 개구부안으로 완전히 삽입될 때 밸브 몸체를 통한 유동이 완전히 차단되도록 테이퍼 개구부와 상호 작동하고, 상기 테이퍼 개구부안으로 완전히 삽입될 때 상기 시일 수단과 밀봉 맞물림되도록 구성되고, 그 단면이 원형인 테이퍼 밸브 부재(62)와; 상기 테이퍼 밸브 부재와 작동되도록 맞물리고 상기 테이퍼 개구의 안팎으로의 상기 테이퍼 밸브 부재의 축방향 운동을 가하는 상기 밸브 몸체의 한 측면상에 장착된 전기 작동 수단(58)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 작동 냉매 팽창밸브

청구항 2

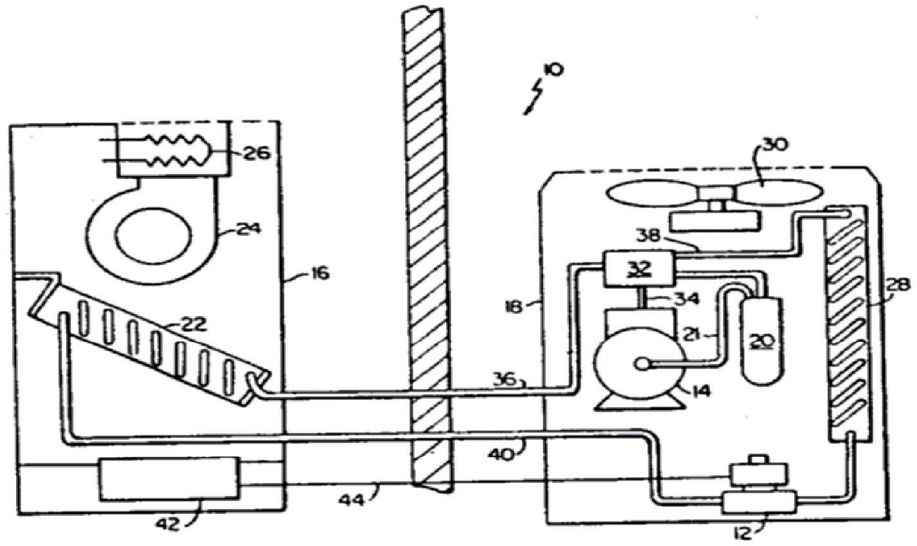
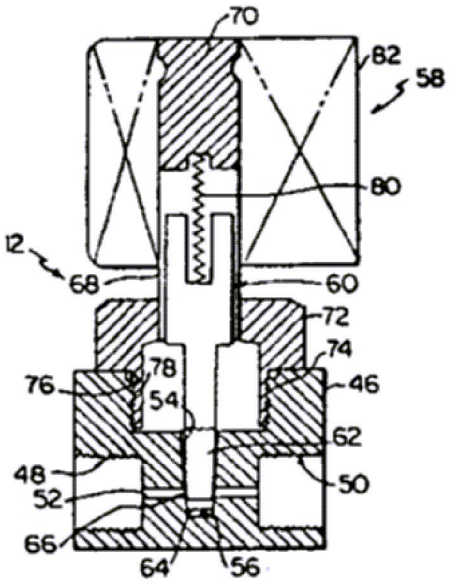
제1항에 있어서, 상기 테이퍼 밸브 부재중 적어도 일부분이 자성 재료로 만들어지고, 상기 전기 작동 수단이 솔레노이드 코일(82)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 작동 냉매 팽창 밸브.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 테이퍼 개구부와 밀봉 맞무림되도록 테이퍼 밸브 부재를 탄성적으로 (yieldably) 바이어스 시키기 위한 스프링 수단(80)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 작동 냉매 팽창 밸브.

도면

도면1



도면2