

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년06월08일
<i>F24F 11/00</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0586989
<i>F25B 1/00</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년05월29일
<i>F25B 41/04</i> (2006.01)		

(21) 출원번호	10-2004-0063180	(65) 공개번호	10-2006-0014585
(22) 출원일자	2004년08월11일	(43) 공개일자	2006년02월16일

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	김승철 서울특별시 관악구 봉천4동 1571-17호 관악맨션 가-402  서형준 경기도 수원시 팔달구 망포동 동수원엘지빌리지 110동 1801호  이준표 경기도 용인시 죽전2동 벽산2차아파트 206-604  정재효 경기도 수원시 팔달구 망포동 벽산아파트 113-1004  최정철 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 삼성전자기숙사 15동 510호
(74) 대리인	서동헌 허성원 윤창일

심사관 : 황상동

(54) 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법

요약

본 발명은 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은 실내열교환부와, 실외 열교환부와, 상기 실내열교환부 및 상기 실외열교환부와 페루프를 형성하며 냉매를 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 구동시키는 압축기구동부를 포함한다. 또한, 냉난방 공조시스템은 실외 온도를 감지하는 실외온도센서와; 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지하는 고압센서와; 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 저압센서와; 상기 실내열교환부와 상기 실외열교환부 사이의 냉매관과 상기 압축기 입구 측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관과; 상기 바이패스배관을 개폐하는 바이패스밸브와; 난방운전시 상기 실외온도센서에 의해 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인

상태에서, 상기 저압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 상기 바이패스밸브를 개방시키고, 상기 고압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 상기 바이패스밸브를 폐쇄시키는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 저온 난방 운전시 난방 능력을 향상시킬 수 있다.

## 대표도

도 1

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템의 구성을 도시한 도면이고,

도 2는 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템의 제어블럭도이고,

도 3은 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템의 제어흐름도이고,

도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템에 따른 효과를 설명하기 위한 도면이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 실내열교환부 2 : 실외열교환부

3 : 실외열교환기 4 : 냉각수방열기

5 : 송풍팬 6 : 압축기

7 : 팽창밸브 8 : 오일분리기

9 : 어큐플레이터 10 : 사방밸브

11 : 냉매가열부 12 : 압축기구동부

14 : 서모스탯 15 : 냉각수밸브

16 : 냉각수탱크 17 : 배기가스열교환부

18 : 배기 머플러 19 : 냉각수펌프

25 : 실외온도센서 26 : 저압센서

27 : 고압센서 28 : 제어부

29 : 바이패스배관 30 : 바이패스밸브

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 저온 난방 운전시 난방 능력을 향상시킨 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

냉난방 공조시스템은 냉동사이클을 사용하여 주거용 건물이나 사무용 건물의 실내온도와 습도와 같은 상태량을 조절하여 공기조화를 실현하는 장치이다. 여기서, 공조시스템은 냉매의 압축, 응축, 팽창, 증발을 반복함으로써, 겨울철에는 응축에 의한 방열로 난방을 실현하고, 여름철에는 증발에 의한 흡열로 냉방을 실현하는 장치이다.

한편, 공조시스템 중 GHP(Gas engine-driven Heat Pump) 방식의 공조시스템은 가스 엔진의 구동력에 의해 압축기를 구동시키고 엔진폐열을 활용하는 공조시스템으로서, 여름철의 냉방수요의 증가로 인한 전력수급의 불안정 문제를 야기시킬 수 있는 EHP(Electric motor-driven Heat Pump) 방식의 공조시스템의 대안으로 널리 이용되고 있다.

그런데, 이러한 냉난방 공조시스템에 있어서, 실외 온도가 낮은 상태에서의 난방 운전, 즉, 저온 난방 조건 하에서의 운전 시 다음과 같은 단점이 있다.

첫째, 저온 난방 조건에서 엔진의 회전속도를 최대로 올리더라도 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력, 즉 고압측과, 압축기로 유입되는 냉매의 압력, 즉 저압측이 모두 낮다. 이는 냉매의 순환량이 적다는 것을 의미하고, 이는 냉난방 공조시스템의 난방 능력이 낮아지는 원인이 된다.

둘째, 냉난방 공조시스템에 있어서의 난방 능력의 조절은 실외 팽창밸브의 조절에만 의존한다. 이 경우, 실외 온도가 낮은 저온 조건하에서는 난방 능력의 한계를 보이는 단점이 있다. 여기서, GHP 방식의 공조시스템에 있어서는 엔진폐열에 의해 가열된 냉각수를 조절하는 냉각수 조절밸브의 제어를 통해 난방 능력의 조절이 가능하나, 이 또한 조절 범위에는 한계가 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, 저온 난방 운전시 난방 능력을 향상시킨 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 본 발명에 따라, 실내열교환부와, 실외열교환부와, 상기 실내열교환부 및 상기 실외열교환부와 페루프를 형성하며 냉매를 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 구동시키는 압축기구동부를 갖는 냉난방 공조시스템에 있어서, 실외 온도를 감지하는 실외온도센서와; 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지하는 고압센서와; 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 저압센서와; 상기 실내열교환부와 상기 실외열교환부 사이의 냉매관과 상기 압축기 입구 측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관과; 상기 바이패스배관을 개폐하는 바이패스밸브와; 난방운전시 상기 실외온도센서에 의해 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서, 상기 저압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 상기 바이패스밸브를 개방시키고, 상기 고압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 상기 바이패스밸브를 폐쇄시키는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템에 의해 달성될 수 있다.

여기서, 상기 바이패스밸브는 상호 상이한 용량의 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브를 포함하고; 상기 제어부는 상기 바이패스밸브를 개방시키는 경우, 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 순서에 따라 순차적으로 개방시킬 수 있다.

또한, 상기 제어부는 상기 바이패스밸브를 폐쇄시키는 경우, 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 순서에 따라 순차적으로 폐쇄시킬 수 있다.

그리고, 상기 바이패스밸브는 슬레노이드밸브와 전자팽창밸브 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 압축기구동부는 가스엔진구동 히트 펌프의 가스엔진을 포함할 수 있다.

상기 목적은 본 발명의 다른 분야에 따라, 실내열교환부와, 실외열교환부와, 상기 실내열교환부 및 상기 실외열교환부와 페루프를 형성하며 냉매를 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 구동시키는 압축기구동부와, 상기 실내열교환부와 상기 실외열교환부 사이의 냉매관과 상기 압축기 입구 측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관과, 상기 바이패스배관을 개폐하는 바이패스밸브를 갖는 냉난방 공조시스템의 제어방법에 있어서, 실외 온도를 감지하는 단계와; 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 단계와; 난방운전시 상기 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 상기 바이패스밸브를 개방하는 단계와; 상기 압축기로부터 토출되는 냉

매의 압력을 감지하는 단계와; 상기 바이패스밸브가 개방된 상태에서 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 상기 바이패스밸브를 폐쇄하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템의 제어 방법에 의해서도 달성될 수 있다.

여기서, 상기 바이패스밸브는 상호 상이한 용량의 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브를 포함하고; 상기 바이패스밸브를 개방하는 단계는 상기 제1 바이패스밸브와 상기 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 어느 하나를 개방하는 단계와, 상기 제1 바이패스밸브와 상기 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 어느 하나를 개방한 후 다른 하나를 개방하는 단계를 포함할 수 있다.

그리고, 상기 바이패스밸브를 폐쇄하는 단계는, 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 어느 하나를 폐쇄하는 단계와; 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 어느 하나를 폐쇄한 후 다른 하나를 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 공조시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이, 폐루프를 형성하도록 냉매관에 의해 순차적으로 연결된 압축기(6), 실외열교환부(2), 냉매팽창장치(7), 실내열교환부(1)를 포함한다. 냉매관 중 압축기(6)의 토출측과 냉매팽창장치(7)를 연결하는 냉매관은 압축기(6)에서 토출된 고압 냉매의 흐름을 안내하는 고압관이고, 냉매팽창장치(7)와 압축기(6)의 유입측을 연결하는 냉매관은 팽창장치에 의해 팽창된 저압 냉매의 흐름을 안내하는 저압관이다.

저압관과 고압관은 사방밸브(10)에 의해 상호 교차된다. 사방밸브(10)는 냉매의 흐름을 절환함으로써, 본 발명에 따른 공조시스템이 냉방과 난방을 선택적으로 수행하게 한다.

여기서, 난방 운전시에는 냉매가 도 1에 도시된 파선 화살표 방향, 즉, 압축기(6), 사방밸브(10), 실내열교환부(1), 냉매팽창장치(7), 실외열교환부(2), 사방밸브(10), 압축기(6)를 따라 순환하게 된다. 이에 따라, 난방 운전시의 고압관은 압축기(6)의 토출측, 사방밸브(10), 실내열교환부(1) 및 냉매팽창장치(7)를 연결하는 냉매관이 되며, 저압관은 냉매팽창장치(7), 실외열교환부(2), 사방밸브(10) 및 압축기(6)의 유입측을 연결하는 냉매관이 된다.

반면, 냉방 운전시에는 냉매가, 도 1에 도시된 실선 화살표 방향, 즉, 압축기(6), 사방밸브(10), 실외열교환부(2), 팽창밸브, 실내열교환부(1), 사방밸브(10), 압축기(6)를 따라 순환한다. 이에 따라, 냉방 운전시의 고압관은 압축기(6)의 토출측, 사방밸브(10), 실외열교환부(2) 및 냉매팽창장치(7)를 연결하는 냉매관이 되고, 저압관은 냉매팽창장치(7), 실내열교환부(1), 사방밸브(10) 및 압축기(6)의 유입측을 연결하는 냉매관이 된다.

압축기(6)의 토출측과 사방밸브(10) 사이의 고압관 상에는 오일분리기(8)가 설치된다. 오일분리기(8)는 압축기(6)로부터 토출되는 냉매에 포함된 오일을 여과하여 다시 압축기(6)로 이동시킨다. 여기서, 오일은 압축기(6)의 구동시 윤활을 위해 사용된다.

실외열교환부(2)는 실외에 설치되며, 냉매가 순환하는 실외열교환기(3)와, 후술할 압축기구동부(12)의 냉각수가 순환하는 냉각수방열기(4)와, 실외열교환기(3) 및 냉각수방열기(4)에 공기를 송풍하는 송풍팬(5)을 포함한다.

실내열교환부(1)는 냉방 또는 난방을 요하는 실내에 설치되며, 냉매의 순환시 실내의 공기와 열교환하여 냉방 또는 난방 기능을 수행한다.

압축기(6)의 유입측 저압관 상에는 어큐물레이터(9)가 설치된다. 어큐물레이터(9)는 압축기(6)로 액냉매가 유입되는 것을 억제한다.

냉매팽창장치(7)는 실내열교환부(1)에 설치되는 실내팽창밸브(7a)와, 실외열교환부(2)에 근접하게 설치되는 실외팽창밸브(7b)를 포함할 수 있다. 여기서, 실내팽창밸브(7a)는 냉방시 실외열교환부(2)부터 실내열교환부(1) 측으로 흐르는 냉매를 팽창시키고, 실외팽창밸브(7b)는 난방시 실내열교환부(1)로부터 실외열교환부(2) 측으로 흐르는 냉매를 팽창시키게 된다.

한편, 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은 압축기(6)에 구동력을 공급하는 압축기구동부(12)을 포함한다. 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은 가스에 의해 구동되는 가스엔진을 사용하는 가스엔진구동 히트 펌프(Gas engine-driven Heat Pump : GHP)의 가스엔진을 압축기구동부(12)로 사용하는 것을 일 예로 한다. 여기서, 압축기구동부(12)의 구동시 발생하는 엔진폐열은 냉각수의 순환에 따라 냉각수에 전달된다.

또한, 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은 압축기구동부(12)의 구동시 발생하는 엔진폐열을 제거 또는 활용하기 위한 냉각수 순환시스템을 포함한다. 냉각수순환시스템은 폐루프를 형성하는 냉각수관과, 냉각수의 유동을 유도하는 냉각수펌프(19)를 포함한다. 냉각수펌프(19)에 의해 냉각수관을 따라 흐르는 냉각수는 압축기구동부(12)에서 발생하는 엔진폐열을 흡수하여 압축기구동부(12)를 냉각시킨다. 여기서, 압축기구동부(12)를 냉각시키기 위해 엔진폐열을 흡수한 냉각수는 가열된다.

압축기구동부(12)를 냉각시킨 냉각수, 즉, 엔진폐열에 의해 가열된 냉각수는 서모스탯(14)을 통해 압축기구동부(12)로 복귀하거나 냉각수밸브(15)로 흐르게 된다. 서모스탯(14)은 가열된 냉각수의 온도가 소정 온도 이하인 경우 냉각수가 압축기구동부(12)를 냉각시키도록 압축기구동부(12)로 복귀시키고, 가열된 냉각수의 온도가 소정 온도를 초과하는 경우 냉각수가 냉각수밸브(15)로 흐르게 한다.

냉각수밸브(15)는 제어부(28)(도 2 참조)의 제어에 따라 서모스탯(14)으로부터 유입되는 냉각수가 냉매가열부(11) 및 실외열교환부(2) 중 어느 일측에 선택적으로 흐르도록 개폐된다. 이하에서는, 실외열교환부(2) 측으로 흐르는 냉각수의 순환 경로를 실외열교환순환경로라 하고, 냉매가열부(11) 측으로 흐르는 냉각수의 순환 경로를 냉매가열순환경로한다.

제어부(28)는 난방 운전시 서모스탯(14)으로부터 유입되는 냉각수가 냉매가열순환경로를 따라 냉매가열부(11)로 흐르도록 냉각수밸브(15)를 제어하고, 냉방 운전시 서모스탯(14)으로부터 유입되는 냉각수가 실외열교환순환경로를 따라 실외열교환부(2)의 냉각수방열기(4)에 공급되도록 냉각수밸브(15)를 제어한다.

도 1에서 미설명 참조번호 16은 냉각수가 저장된 냉각수탱크이고, 참조번호 17은 배기가스열교환부이고, 참조번호 18은 배기 머플러이다.

한편, 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 실외온도센서(25), 고압센서(27), 저압센서(26), 바이패스배관(29), 바이패스밸브(30) 및 제어부(28)를 포함한다.

실외온도센서(25)는 냉난방 공조시스템의 실외 측, 냉난방 공조시스템에 의해 냉방 또는 난방이 요하는 실내의 외부에 설치된다. 실외온도센서(25)는 실외 온도를 감지하고, 감지된 실외 온도에 대한 정보를 제어부(28)에 제공한다.

고압센서(27)는 압축기(6)로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지한다. 즉, 고압센서(27)는 고압관 상에서 압축기(6)의 토출측에 인접하게 설치되어, 고압관 내를 흐르는 냉매의 압력을 감지하고, 감지되는 압력에 대한 정보를 제어부(28)에 제공한다. 도 1에서는 고압센서(27)가 오일분리기(8)와 사방밸브(10) 사이에 설치되는 것을 일 예로 하고 있다.

저압센서(26)는 압축기(6)로 유입되는 냉매의 압력을 감지한다. 즉, 저압센서(26)는 저압관 상에서 압축기(6)의 유입측에 인접하게 설치되어, 저압관 내에 흐르는 냉매의 압력을 감지하고, 감지된 압력에 대한 정보를 제어부(28)에 제공한다. 도 1에서는 저압센서(26)가 압축기(6)와 어큐뮬레이터(9) 사이에 설치되는 것을 일 예로 하고 있다.

바이패스배관(29)은 실외열교환부(2)와 실내열교환부(1) 사이의 냉매관과 압축기(6)의 유입측 냉매관을 연결한다. 도 1에서는 바이패스배관(29)의 일측이 실외열교환부(2)와 실내열교환부(1) 사이에서 실외팽창밸브(7b)와 실내팽창밸브(7a) 사이의 냉매관에 연결되는 것을 일 예로 하고 있다. 또한, 바이패스배관(29)의 타측이 압축기(6)와 어큐뮬레이터 사이의 냉매고나에 연결되는 것을 일 예로 하고 있다.

바이패스밸브(30)는 바이패스배관(29) 상에 설치되어 제어부(28)의 제어에 따라 바이패스배관(29)을 개폐한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 바이패스밸브(30)는 상호 상이한 용량의 제1 바이패스밸브(30)와 제2 바이패스밸브(30)를 포함할 수 있다. 그리고, 제1 바이패스밸브(30)와 제2 바이패스밸브(30)는 병렬로 연결되는 것이 바람직하다. 필요에 따라서는 직렬로 연결될 수도 있다.

여기서, 제어부(28)는 바이패스밸브(30)를 개방하는 경우, 제1 바이패스밸브(30)와 제2 바이패스밸브(30) 중 용량이 큰 하나를 먼저 개방하고, 용량이 작은 다른 하나를 나중에 개방한다. 반면, 제어부(28)는 바이패스밸브(30)를 폐쇄하는 경우, 제1 바이패스밸브(30)와 제2 바이패스밸브(30) 중 용량이 작은 하나를 먼저 폐쇄하고, 용량이 큰 다른 하나를 나중에 개방한다.

그리고, 본 발명에 따른 바이패스밸브(30)는 솔레노이드밸브(Solenoid Valve)와 전자팽창밸브(Electronic Expansion Valve : EEV) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 바이패스밸브(30)를 솔레노이드밸브로 마련하고, 제2 바이패스밸브(30)를 전자팽창밸브로 마련할 수 있다. 또한, 상호 상이한 용량의 2개의 솔레노이드밸브를 각각 제1 바이패스밸브(30) 및 제2 바이패스밸브(30)로 마련할 수도 있다. 또한, 하나의 솔레노이드밸브 또는 전자팽창밸브로 바이패스밸브(30)를 구성할 수 있음은 물론이다.

본 발명에 따른 제어부(28)는 난방운전시 실외온도센서(25)에 의해 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서 저압센서(26)에 의해 감지된 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 바이패스밸브(30)를 개방시킨다. 이에 따라, 난방운전시 실내열교환부(1)로부터 실외열교환부(2)로 흐르는 고압의 냉매 일부가 바이패스배관(29)을 통해 바이패스되어 압축기(6)의 유입측으로 이동하게 된다.

여기서, 바이패스되어 압축기(6)의 유입측으로 이동한 냉매가 압축기(6)로 유입되면 압축기(6)의 압축비가 상승하게 되어, 냉난방 공조시스템의 냉매 순환량이 증가한다. 따라서, 냉난방 공조시스템의 난방 능력이 상승하게 된다.

한편, 바이패스밸브(30)가 개방되어 고압의 냉매가 압축기(6)의 유입측으로 이동하는 경우에는 저압센서(26) 및 고압센서(27)에 의해 감지되는 압력은 상승하게 된다. 이 때, 제어부(28)는 고압센서(27)에 의해 감지된 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 바이패스밸브(30)를 폐쇄시킨다. 이에 따라, 고압관의 압력 상승을 방지하게 된다.

이하에서는, 상기와 같은 구성에 따른 냉난방 공조시스템에 있어서, 난방 운전시의 제어과정을, 도 3을 참조하여 설명한다.

먼저, 난방 운전이 시작되는 경우(S10), 냉난방 공조시스템은 전술한 바와 같이, 통상적인 난방 운전을 수행한다. 이 때, 실외온도센서(25)는 실외 온도를 감지하고, 감지된 실외 온도에 대한 정보를 제어부(28)에 제공한다.

제어부(28)는 실외온도센서(25)에 의해 제공되는 실외 온도에 대한 정보에 기초하여, 감지된 실외 온도가 기준온도 이하인지 여부를 판단한다(S11).

여기서, 감지된 실외 온도가 기준온도 이하인 것으로 판단되는 경우, 제어부(28)는 저압센서(26)에 의해 감지된 압력( $P_L$ )이 목표저압 이하인지 여부를 판단한다(S12).

그런 다음, 제어부(28)는 저압센서(26)에 의해 감지된 압력( $P_L$ )이 목표저압 이하로 내려가는 경우, 바이패스밸브(30)를 개방시킨다(S13). 이에 따라, 난방운전시 실내열교환부(1)로부터 실외열교환부(2)로 흐르는 고압의 냉매 일부가 바이패스배관(29)을 통해 바이패스되어 압축기(6)의 유입측으로 이동하게 된다.

이 때, 바이패스배관(29)을 통해 바이패스되어 압축기(6)의 유입측으로 이동하는 고압의 냉매에 의해 저압센서(26) 및 고압센서(27)에 의해 감지되는 압력( $P_L$ ,  $P_H$ )은 상승하게 된다. 도 4는 바이패스배관(29)을 통해 바이패스되는 냉매의 량에 따른 저압센서(26) 및 고압센서(27)에 의해 감지되는 압력( $P_L$ ,  $P_H$ )의 변화를 나타낸 그래프이다. 여기서, 참조번호 A는 냉매의 량과 저압센서(26)에 의해 감지된 압력( $P_L$ ) 간의 관계를 나타낸 그래프이고, 참조번호 B는 냉매의 량과 고압센서(27)에 의해 감지된 압력( $P_H$ ) 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 여기서, 냉매의 량은 바이패스밸브(30)의 제어를 통해 조절 가능하다.

그런 다음, 제어부(28)는 고압센서(27)에 의해 감지된 압력( $P_H$ )이 소정의 목표고압을 초과하는지 여부를 판단한다(S14).

여기서, 제어부(28)는 고압센서(27)에 의해 감지된 압력( $P_H$ )이 소정의 목표고압을 초과하는 경우, 바이패스밸브(30)를 폐쇄시킨다(S15). 이에 따라, 다시 통상적인 난방 운전이 수행된다.

도 5는 상기와 같이 바이패스밸브(30)의 제어와 난방 능력의 향상 간의 관계를 실험적으로 얻은 그래프이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 바이패스밸브(30)가 폐쇄된 상태, 즉, 바이패스배관(29)를 통해 바이패스되는 냉매의 양이 "0"일 때보다 바이패스밸브(30)를 개방시켜 바이패스배관(29)을 통해 바이패스되는 냉매의 양을 증가시킬 때의 난방 능력이 향상되었음을 알 수 있다(참조번호 "C" 그래프 참조).

전술한 실시예에서는 바이패스배관(29) 및 바이패스밸브(30)가 제어부(28)의 제어에 따라 난방 능력을 향상시키는데 사용되는 것을 일 예로 하여 설명하였다. 이 외에도, 바이패스배관(29) 및 바이패스밸브(30)는 다른 용도로 이용 가능함은 물론이다. 예컨대, 실내 또는 실외 부하의 급격한 변동, 혹은 이상 조정으로 인해 열교환 능력 부족 등으로부터 시스템 및 압축기(6) 등을 보호하기 위한 보호제어에 사용될 수 있음은 물론이다.

이와 같이, 본 발명에 따른 냉난방 공조시스템은 실외 온도를 감지하는 실외온도센서(25)와, 압축기(6)로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지하는 고압센서(27)와, 압축기(6)로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 저압센서(26)와, 실내열교환부(1)와 실외열교환부(2) 사이의 냉매관과 압축기(6) 유입측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관(29)과, 바이패스배관(29)을 개폐하는 바이패스밸브(30)가 마련된다. 또한, 제어부(28)는 난방운전시 실외온도센서(25)에 의해 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서, 저압센서(26)에 의해 감지된 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 바이패스밸브(30)를 개방시키고, 고압센서(27)에 의해 감지된 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 바이패스밸브(30)를 폐쇄시킨다. 이에 따라, 냉난방 공조시스템에 있어서의 저온 난방 운전시 난방 능력이 현저히 향상될 수 있다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 저온 난방 운전시 난방 능력을 향상시킨 냉난방 공조시스템 및 그 제어방법이 제공된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

실내열교환부와, 실외열교환부와, 상기 실내열교환부 및 상기 실외열교환부와 페루프를 형성하며 냉매를 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 구동시키는 압축기구동부를 갖는 냉난방 공조시스템에 있어서,

실외 온도를 감지하는 실외온도센서와;

상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지하는 고압센서와;

상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 저압센서와;

상기 실내열교환부와 상기 실외열교환부 사이의 냉매관과 상기 압축기 입구 측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관과;

상기 바이패스배관을 개폐하는 바이패스밸브와;

난방운전시 상기 실외온도센서에 의해 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서, 상기 저압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 상기 바이패스밸브를 개방시키고, 상기 고압센서에 의해 감지된 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 상기 바이패스밸브를 폐쇄시키는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 바이패스밸브는 상호 상이한 용량의 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브를 포함하고;

상기 제어부는 상기 바이패스밸브를 개방시키는 경우, 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 순서에 따라 순차적으로 개방시키는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 바이패스밸브를 폐쇄시키는 경우, 상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 순서에 따라 순차적으로 폐쇄시키는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 바이패스밸브는 솔레노이드밸브와 전자팽창밸브 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템.

### 청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압축기구동부는 가스엔진구동 히트 펌프의 가스엔진을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템.

### 청구항 6.

실내열교환부와, 실외열교환부와, 상기 실내열교환부 및 상기 실외열교환부와 폐루프를 형성하며 냉매를 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 구동시키는 압축기구동부와, 상기 실내열교환부와 상기 실외열교환부 사이의 냉매관과 상기 압축기 입구 측의 냉매관을 연결하는 바이패스배관과, 상기 바이패스배관을 개폐하는 바이패스밸브를 갖는 냉난방 공조시스템의 제어방법에 있어서,

실외 온도를 감지하는 단계와;

상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 감지하는 단계와;

난방운전시 상기 감지된 실외 온도가 소정의 기준온도 이하인 상태에서 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력이 소정의 목표저압 이하인 경우 상기 바이패스밸브를 개방하는 단계와;

상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력을 감지하는 단계와;

상기 바이패스밸브가 개방된 상태에서 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 압력이 소정의 목표고압을 초과하는 경우 상기 바이패스밸브를 폐쇄하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템의 제어방법.

### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 바이패스밸브는 상호 상이한 용량의 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브를 포함하고;



상기 바이패스밸브를 개방하는 단계는 상기 제1 바이패스밸브와 상기 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 어느 하나를 개방하는 단계와, 상기 제1 바이패스밸브와 상기 제2 바이패스밸브 중 용량이 큰 어느 하나를 개방한 후 다른 하나를 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템의 제어방법.

**청구항 8.**

제7항에 있어서,

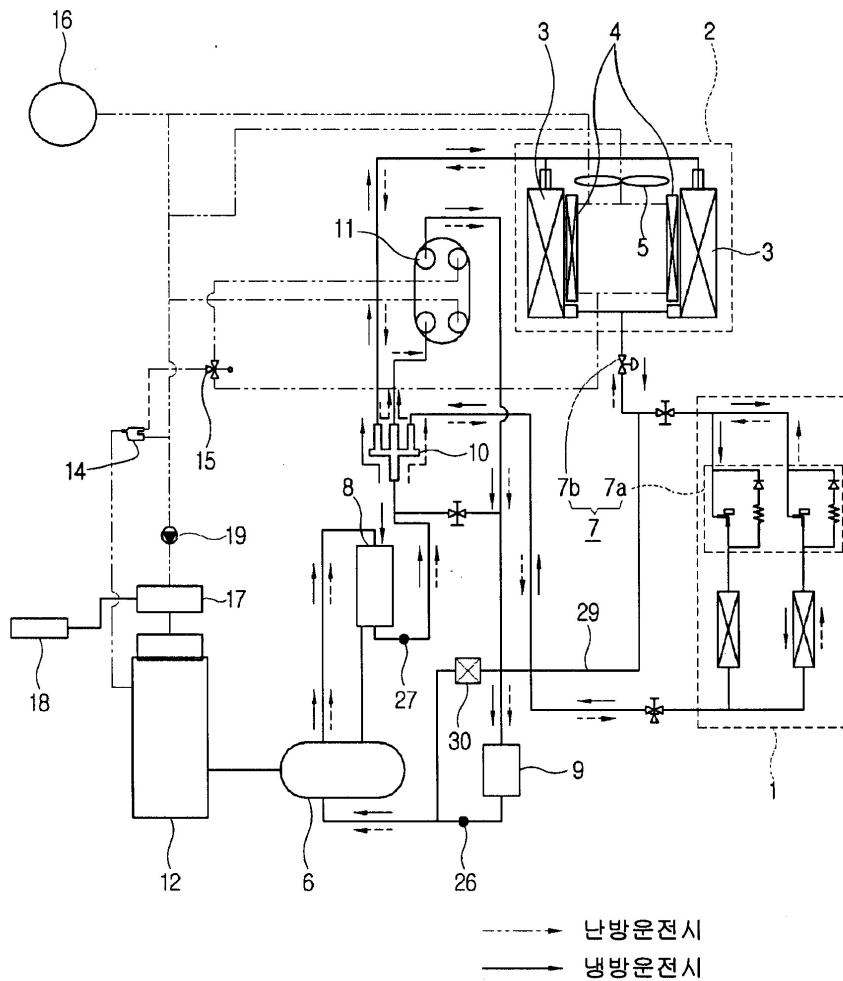
상기 바이패스밸브를 폐쇄하는 단계는,

상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 어느 하나를 폐쇄하는 단계와;

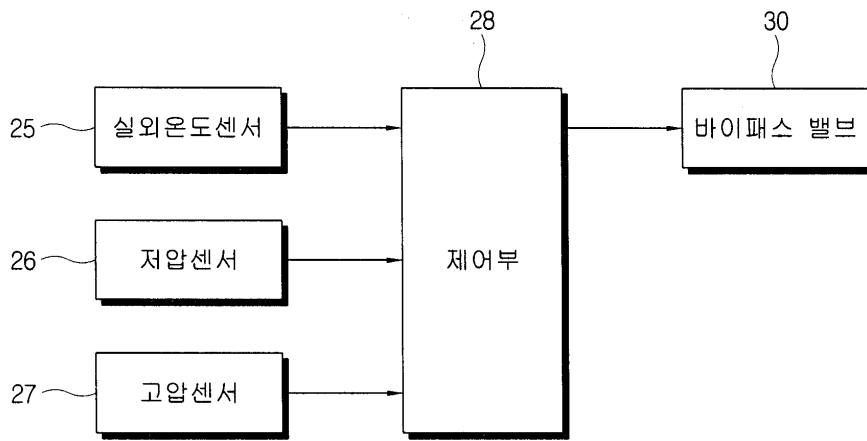
상기 제1 바이패스밸브 및 제2 바이패스밸브 중 용량이 작은 어느 하나를 폐쇄한 후 다른 하나를 폐쇄하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 공조시스템의 제어방법.

**도면**

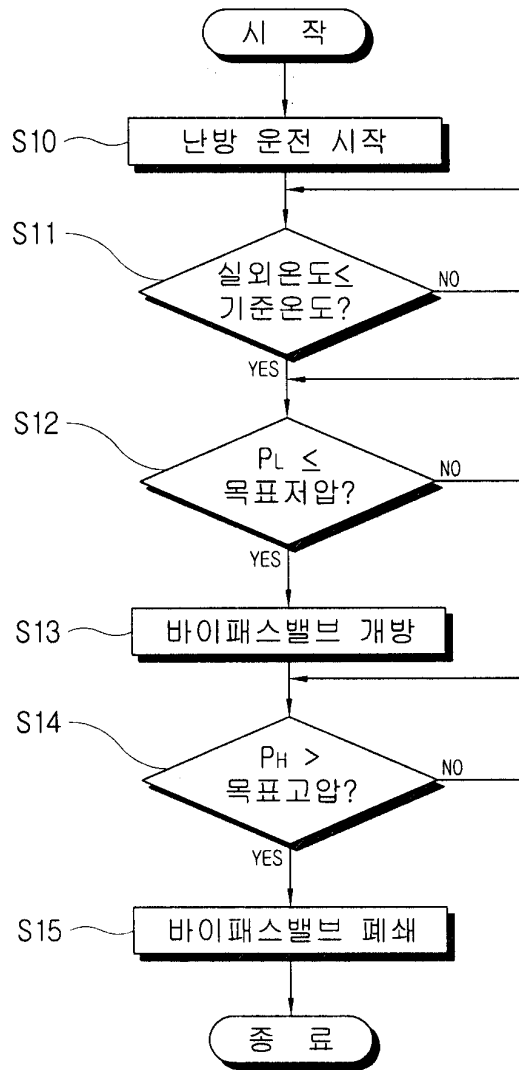
도면1



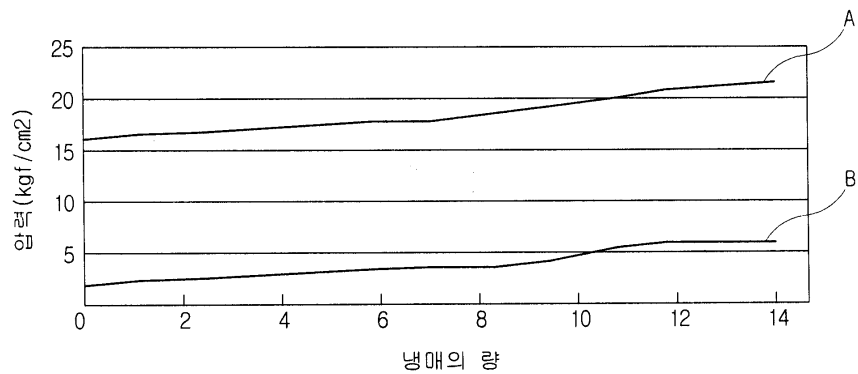
도면2



도면3



도면4



도면5

