



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0075371  
(43) 공개일자 2017년07월03일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>F24F 1/06</i> (2011.01) <i>F24F 1/08</i> (2011.01)<br/> <i>F24F 1/14</i> (2011.01) <i>F24F 1/20</i> (2011.01)<br/> <i>F24F 1/38</i> (2011.01) <i>F24F 11/00</i> (2014.01)<br/> <i>F24F 11/02</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>F24F 1/06</i> (2013.01)<br/> <i>F24F 1/08</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0184941<br/>                 (22) 출원일자 2015년12월23일<br/>                 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>엘지전자 주식회사</b><br/>                 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>이상태</b><br/>                 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>박병창</b></p> |
|--|---|

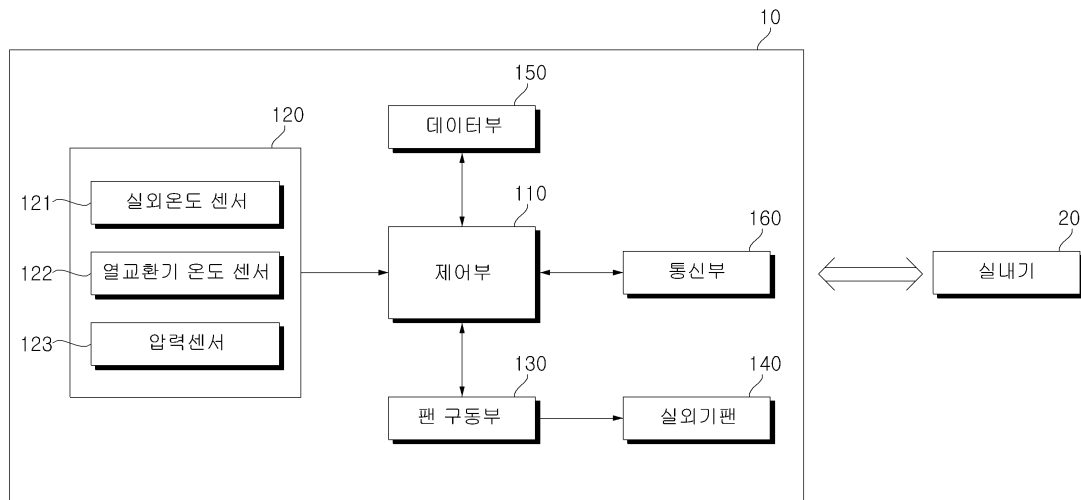
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **공기조화기 및 그 동작방법**

**(57) 요약**

본 발명은 공기조화기 및 그 동작방법에 관한 것으로, 복수의 센서로부터 입력되는 데이터에 대응하여, 실외기팬의 초기 회전속도를 설정하고, 운전중 실외기팬의 회전을 제어함으로써 냉매가 정상적으로 순환되지 않고 정체되는 냉매고임현상을 해소하고, 냉매의 압력이 정상적으로 조절되어 공기조화기의 열교환 효율이 향상되며 압축기의 과부하를 해소하여, 압축기 소손을 방지하는 효과가 있다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*F24F 1/14* (2013.01)

*F24F 1/20* (2013.01)

*F24F 1/38* (2013.01)

*F24F 11/0012* (2013.01)

*F24F 11/0079* (2013.01)

*F24F 11/02* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

냉매를 압축하여 토출하는 압축기;

실외열교환기에 구비되는 실외기팬;

상기 압축기로 유입되는 냉매의 흡입압력과, 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 토출압력을 감지하는 압력센서;

상기 실외열교환기에 설치되어 열교환온도를 감지하는 열교환기온도센서;

실외온도를 감지하는 실외온도센서; 및

제어부는 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력에 대응하여 냉매순환상태를 판단하고, 냉매가 정상적으로 순환되지 않는 경우 상기 실외기팬이 일정시간 동작 후 정지하는 것을 반복하는 단속제어를 수행하는 제어부를 포함하는 공기조화기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부로부터 인가되는 제어신호에 대응하여, 상기 실외기팬으로 동작전원을 공급하여 상기 실외기팬을 구동시키는 팬구동부;를 더 포함하는 공기조화기.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력이 각각 설정값 미만인 경우 냉매순환상태에 이상이 있는 것으로 판단하여 상기 실외기팬에 대한 단속제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 실외기팬 단속제어 중, 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력 중 적어도 하나가 해제기준값 이상이면 상기 실외기팬이 정상동작하도록 상기 실외기팬에 대한 단속제어를 해제하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 실외기팬 단속제어 중, 상기 토출압력이 목표압력 이상인 경우, 상기 실외기팬의 정지시간을 감소시키고,

상기 토출압력이 목표압력 미만인 경우 상기 실외기팬의 정지시간을 증가시키는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 실외기팬 초기 동작 시,

상기 실외온도센서로부터 입력되는 상기 실외온도에 비례하여 상기 실외기팬의 초기 회전속도를 설정하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 실외기팬의 최저회전속도와 최대회전속도의 범위 내에서, 상기 실외온도의 최저온도와 최고 온도를 바탕으로 상기 실외온도에 비례하도록 상기 초기 회전속도를 설정하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 실외기팬은 상기 실외온도에 비례하여 상기 실외온도가 높을수록 빠르게 회전동작하도록 초기 회전속도가 설정되는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 9**

실외기로 운전명령이 입력되어 압축기 및 실외기팬이 동작하는 단계;

상기 압축기의 토출압력 및 흡입압력을 감지하고, 상기 실외기팬이 설치된 실외열교환기의 열교환온도 및 실외 온도를 감지하는 단계;

상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력에 대응하여 냉매순환상태를 판단하는 단계; 및

상기 냉매순환상태가 정상인 경우 운전을 유지하고, 상기 냉매순환상태에 이상이 있는 경우 상기 실외기팬이 일 정시간 동작 후 정지하는 것을 반복하는 단속제어를 수행하는 단계를 포함하는 공기조화기의 동작방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 판단단계는, 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력이 각각 설정값 미만인 경우 냉매순환상태 에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 동작방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 실외기팬 단속제어 중, 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력 중 적어도 하나가 해제기준값 이라면 상기 실외기팬이 정상동작하도록 상기 실외기팬 대한 단속제어를 해제하는 단계를 더 포함하는 공기조 화기의 동작방법.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 실외기팬 단속제어 중,

상기 토출압력이 목표압력이상인 경우, 상기 실외기팬의 정지시간을 감소시키는 단계; 및

상기 토출압력이 목표압력 미만인 경우 상기 실외기팬의 정지시간을 증가시키는 단계;를 더 포함하는 공기조화 기의 동작방법.

**청구항 13**

제 9 항에 있어서,

상기 실외기팬 동작 시,

상기 실외온도에 비례하여 상기 실외기팬의 초기 회전속도를 설정하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 동작방 법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 실외기팬 동작 시, 상기 실외기팬의 최저회전속도와 최대회전속도의 범위 내에서, 상기 실외온도의 최저온도와 상기 최고온도를 바탕으로 상기 실외온도에 비례하도록 상기 초기 회전속도를 설정하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 동작방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 공기조화기 및 그 동작방법에 관한 것으로, 특히 실외기팬의 회전속도를 제어하여 냉매의 흐름을 조절하는 공기조화기 및 그 동작방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 공기조화기는 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위해 실내로 냉온의 공기를 토출하여, 실내 온도를 조절하고, 실내 공기를 정화하도록 함으로서 인간에게 보다 쾌적한 실내 환경을 제공하기 위해 설치된다. 일반적으로 공기조화기는 열교환기로 구성되어 실내에 설치되는 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성되어 실내기로 냉매를 공급하는 실외기를 포함한다.

[0003] 이러한 공기조화기는 열교환기로 구성된 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성된 실외기로 분리되어 제어되며, 압축기 또는 열교환기로 공급되는 전원을 제어함으로써 동작한다. 또한, 공기조화기는 실외기에 적어도 하나의 실내기가 연결될 수 있으며, 요청되는 운전 상태에 따라, 실내기로 냉매를 공급하여, 냉방 또는 난방모드로 운전한다.

[0004] 공기조화기는 실외기 및 실내기가 냉매배관으로 연결되어, 실외기의 압축기로부터 압축된 냉매가 냉매배관을 통해 실내기의 열교환기로 공급되고, 실내기의 열교환기에서 열교환된 냉매는 다시 냉매배관을 통해 실외기의 압축기로 유입된다. 그에 따라 실내기는 냉매를 이용한 열교환을 통해 냉온의 공기를 실내로 토출한다.

[0005] 공기조화기는 실외열교환기에서 열매의 열교환을 위해 실외기팬을 통해 열교환된 열을 외부로 토출하는데, 이때 실외기팬을 제어하는데 있어서 그 회전속도를 구간별로 설정함에 따라 구간의 경계에 해당하는 조건에서는 작은 값의 차이로 회전속도의 차이가 커지고, 또한 실외기팬이 적합하지 않은 회전속도로 동작하게 됨에 따라 실외열교환기의 효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 공기조화기는 냉매의 순환 및 냉매를 이용한 열교환을 통해 냉온의 공기를 토출하는데, 냉매의 순환이 정상적으로 이루어지지 않거나 실외기팬의 회전속도가 적합하지 않은 경우, 냉매의 압력이 상승하지 않아 목표하는 온도에 도달하는데 많은 시간이 소요된다.

[0007] 특히 실외기는 실외에 설치되는 것이 일반적이고, 실외온도가 낮은 경우, 또는 운전되는 실내기의 수가 적어 운전부하가 낮은 경우 냉매가 정상적으로 순환하지 못하고 정체되는 냉매고임현상이 발생하기도 한다.

[0008] 그에 따라 압축기는 목표온도에 도달하기까지 연속하여 동작하게 되므로, 압축기의 과부하로 인하여 압축기의 손상이 발생할 우려가 있다.

[0009]

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명의 목적은 공기조화기 및 그 동작방법에 있어서, 실외기팬의 회전속도를 환경조건에 따라 제어하고, 냉매의 순환이 용이하도록 함으로써, 열교환 효율을 향상시켜 압축기를 보호하는 공기조화기 및 그 동작방법에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명에 따른 공기조화기는 냉매를 압축하여 토출하는 압축기, 실외열교환기에 구비되는 실외기팬, 상기 압축

기로 유입되는 냉매의 흡입압력과, 상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 토출압력을 감지하는 압력센서, 상기 실외열교환기에 설치되어 열교환온도를 감지하는 열교환기온도센서, 실외온도를 감지하는 실외온도센서 및 제어부는 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력에 대응하여 냉매순환상태를 판단하고, 냉매가 정상적으로 순환되지 않는 경우 상기 실외기팬이 일정시간 동작 후 정지하는 것을 반복하는 단속제어를 수행하는 제어부를 포함한다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 공기조화기의 동작방법은, 실외기로 운전명령이 입력되어 압축기 및 실외기팬이 동작하는 단계, 상기 압축기의 토출압력 및 흡입압력을 감지하고, 상기 실외기팬이 설치된 실외열교환기의 열교환온도 및 실외온도를 감지하는 단계, 상기 실외온도, 상기 열교환온도 및 상기 흡입압력에 대응하여 냉매순환상태를 판단하는 단계 및 상기 냉매순환상태가 정상인 경우 운전을 유지하고, 상기 냉매순환상태에 이상이 있는 경우 상기 실외기팬이 일정시간 동작 후 정지하는 것을 반복하는 단속제어를 수행하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0013] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 공기조화기 및 그 동작방법은, 실외온도에 따라 실외기팬의 회전속도를 설정하여 초기 구동하고, 실외온도, 열교환온도 및 냉매의 압력에 대응하여 실외기팬의 동작을 제어함으로써, 냉매가 정상적으로 순환되지 않고 정체되는 냉매고임현상을 해소하는 효과가 있다. 또한, 냉매가 정상적으로 순환됨에 따라 냉매의 압력이 정상적으로 조절되어 공기조화기의 열교환 효율이 향상되고 압축기의 과부하를 해소하여, 압축기 소손을 방지하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 본 발명에 따른 공기조화기의 구성이 간략하게 도시된 도이다.  
 도 2 는 본 발명에 따른 공기조화기에 있어서 실외기의 제어구성이 도시된 블록도이다.  
 도 3 은 본 발명에 따른 공기조화기에 있어서 실외기 및 실내기의 냉매 흐름을 설명하기 위해 참조되는 도이다.  
 도 4 는 본 발명에 따른 공기조화기의 실외기팬의 회전속도 제어방법을 설명하는데 참조되는 그래프이다.  
 도 5 는 본 발명에 따른 공기조화기의 운전상태에 따라 실외기팬을 제어하는 방법이 도시된 순서도이다.  
 도 6 은 본 발명에 따른 동작이 제한된 실외기팬을 제어하는 방법이 도시된 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0016] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.

[0017] 도 1 은 본 발명에 따른 공기조화기의 구성이 간략하게 도시된 도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 공기조화기는 실내기(20)와, 실외기(10)를 포함한다.

[0019] 또한, 공기조화기는 실내기(20)와 유선 또는 무선방식으로 통신하며, 입력된 데이터를 실내기로 전송하고, 공기조화기의 동작상태를 표시하는 리모컨(30)을 포함한다.

[0020] 경우에 따라 공기조화기는 원격접속을 통해 실내기(20) 및 실외기(10)의 동작을 모니터링하고 제어하는 제어기(미도시)를 더 포함할 수 있으나, 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.

[0021] 공기조화기는 설치형태에 따라 천장형, 스탠드형, 벽걸이형 등으로 구분될 수 있고, 실내기 및 실외기의 수는 도면에 한정되지 않음을 명시한다. 또한, 공기조화기는 실외기 및 실내기뿐 아니라, 환기유닛, 공기청정유닛, 가습유닛, 제습유닛, 히터와 같은 유닛을 더 포함하여 구성할 수 있으나 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로

한다.

- [0022] 실내기(20)와 실외기(10)는 냉매배관으로 연결되어, 냉매의 순환에 의해 열교환된 공기를 실내로 토출한다. 또한, 실내기(20)와 실외기(10)는 통신선으로 연결되거나 또는 전력선을 이용하여 통신할 수 있으며, 냉매배관을 통한 통신 또한 가능하고, 상호 통신함으로써 입력되는 운전설정에 따라 동작한다.
- [0023] 실내기(20)는 실외기(10)로부터 공급되는 냉매를 팽창시키는 팽창밸브(미도시), 냉매의 열교환시키는 실내열교환기(미도시), 실내공기가 실내열교환기로 유입되도록 하고, 열교환된 공기가 실내로 노출되도록 하는 실내기팬(미도시), 다수의 센서(미도시), 실내기의 동작을 제어하는 제어수단(미도시)을 포함한다.
- [0024] 또한, 실내기(20)는 열교환된 공기를 토출하는 토출구(미도시)를 포함하고, 토출구에는 토출구를 여닫고, 토출되는 공기의 방향을 제어하는 풍향조절수단(미도시)이 구비된다. 실내기는 실내기팬의 회전속도를 제어함으로써 흡입되는 공기 및 토출되는 공기를 제어하며, 풍량을 조절한다. 실내기(20)는 실내기의 운전상태 및 설정정보가 표시되는 출력부 및 설정 데이터 입력을 위한 입력부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 실외기(10)는 연결된 실내기(20)의 요구 또는 제어기(미도시)의 제어명령에 대응하여, 냉방모드 또는 난방모드로 동작하며, 연결된 실내기로 냉매를 공급한다.
- [0026] 실외기(10)는 냉매를 압축하여 고압의 기체 냉매를 토출하는 적어도 하나의 압축기(미도시), 냉매로부터 기체 냉매와 액체냉매를 분리하여 기화되지 않은 액체냉매가 압축기로 유입되는 것을 방지하는 어큐뮬레이터(미도시), 압축기에서 토출된 냉매 중 오일을 회수하는 오일분리기(미도시), 외기와외 열교환에 의하여 냉매를 응축하거나 증발되도록 하는 실외열교환기(미도시), 실외열교환기의 열교환을 보다 원활하게 하기 위하여 실외 열교환기로 공기를 유입하고 열교환된 공기를 외부로 토출하는 실외기팬(미도시), 실외기의 운전모드에 따라 냉매의 유로를 변경하는 사방밸브(미도시), 압력을 측정하는 적어도 하나의 압력센서(미도시), 온도를 측정하는 적어도 하나의 온도센서(미도시), 실외기의 동작을 제어하고 다른 유닛과의 통신을 수행하는 제어구성을 포함한다. 실외기(10)는 그 외 다수의 센서, 밸브, 파냉각 장치 등을 더 포함하나, 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.
- [0027] 도 2 는 본 발명에 따른 공기조화기에 있어서 실외기의 제어구성이 도시된 블록도이다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 실외기(10)는 데이터부(150), 팬구동부(130), 실외기팬(140), 감지부(120), 통신부(160) 그리고 동작 전반을 제어하는 제어부(110)를 포함한다. 실외기(10)는 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 밸브, 어큐뮬레이터 등의 구성을 포함하나, 그에 대한 구체적인 설명은 하기에서 생략한다.
- [0029] 또한, 실외기(10)는 입력부(미도시), 출력부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 입력부는 적어도 하나의 버튼, 스위치, 터치패드와 같은 입력수단을 포함하여, 전원입력, 운전명령, 시운전명령, 테스트운전, 주조설정에 대한 명령을 입력할 수 있다. 출력부는 실외기의 동작상태를 출력하는 표시수단을 구비하여 운전상태 및 에러를 표시하고, 스피커, 버저 등을 포함하여, 실내기의 운전상태를 출력하고, 이상발생 시 소정의 경고음을 출력할 수 있다.
- [0030] 데이터부(150)에는 실외기(10)의 동작제어를 위한 제어 데이터, 실외기 운전 중 감지되는 데이터 및 입출력되는 데이터가 저장된다. 또한, 데이터부(150)에는 실외기팬(140)을 제어하는데 따른 기준데이터, 통신부(160)를 통해 송수신되는 데이터가 저장된다.
- [0031] 통신부(160)는 적어도 하나의 통신모듈을 포함하여, 실내기(20)와 운전설정 및 운전상태에 대한 데이터를 송수신한다. 통신부(160)는 실내기(20)로부터 수신되는 데이터를 제어부(110)로 인가하고, 실외기의 동작상태에 대한 데이터를 실내기(20)로 전송한다. 또한, 통신부(160)는 외부 네트워크에 연결된 제어기(미도시) 또는 외부 서버에 접속하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0032] 감지부(120)는 복수의 센서를 포함하여, 복수의 위치에서 실외기(10)의 온도, 냉매압력, 전류, 전압을 감지하여 제어부(110)로 입력한다.
- [0033] 이때, 감지부(120)는 실외온도센서(121), 열교환기온도센서(122), 압력센서(123)를 포함한다. 실외온도센서(121)는 실외기팬(140)에 인접하여 설치되거나, 실외공기가 유입되는 위치 또는 실외기(10)의 외부에 설치되어 실외온도를 감지한다. 열교환기온도센서(122)는 실외열교환기의 내부에 설치되어, 응축온도 또는 증발온도를 감지한다. 압력센서(123)는 압축기로 냉매가 유입되는 냉매배관과, 압축기로부터 냉매가 토출되는 냉매배관에 각각 설치되어, 냉매의 흡입압력과 토출압력을 감지한다.

- [0034] 팬구동부(130)는 제어부(110)의 제어신호에 대응하여 실외기팬(140)을 제어한다. 팬구동부(130)는 실외기팬(140)으로 동작전원을 공급하여 실외기팬(140)의 회전동작 및 회전속도를 제어한다.
- [0035] 실외기팬(140)은 실외열교환기에 구비되는 것으로, 압축기로부터 공급되는 냉매가 열교환기로 유입되어 실외 공기와 열교환되도록 실외공기를 흡입하여 공급하고 열교환된 공기를 실외로 토출한다. 이때 실외기팬(140)은 회전속도를 조절할 수 있는 인버터팬이 사용될 수 있다.
- [0036] 실외기팬(140)은 모터와 팬으로 구성되며, 팬구동부(130)의 제어에 의해 모터가 동작함에 따라 팬이 회전하게 된다. 경우에 따라 팬구동부(130)는 실외기팬(140)의 내부에 구비되어 모터를 제어할 수 있다.
- [0037] 팬구동부(130)는 제어부(110)의 제어신호에 따라 실외기팬(140) 기동 시, 실외기팬(140)이 실외온도에 따라 상이한 회전속도로 동작하도록 제어한다. 즉 실외기온도가 변경되면, 실외기팬(140)의 초기 회전속도 또한 변경된다.
- [0038] 또한, 팬구동부(130)는 제어부(110)의 제어신호에 대응하여, 실외기팬(140)이 소정시간 동작 후 소정시간 정지하는 것을 반복하는 단속제어를 수행할 수 있다.
- [0039] 제어부(110)는 실내기(10)로부터 수신되는 운전설정에 따라 압축기를 구동하고, 실외기팬(140)을 제어하는 제어신호를 각각 생성하여 압축기구동부(미도시)와, 팬구동부(130)로 입력한다. 또한, 제어부(110)는 실외기에 구비되는 복수의 밸브를 제어하여 운전모드에 따라 냉매의 유로를 변경한다.
- [0040] 제어부(110)는 복수의 센서로부터 입력되는 데이터에 대응하여 압축기 및 냉매의 상태를 판단하고, 또한, 팬구동부로부터 입력되는 데이터에 대응하여 실외기팬(140)의 동작상태를 판단한다.
- [0041] 제어부(110)는 실외기가 운전을 시작하는 경우, 감지부(120)의 실외온도센서(121)로부터 감지되는 실외온도를 바탕으로 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 연산하여 팬구동부(130)로 제어신호를 전송한다. 그에 따라 팬구동부(130)는 제어신호에 대응하여, 실외기팬(140)이 설정된 회전속도로 동작하도록 동작전원을 공급한다.
- [0042] 이때, 제어부(110)는 실외온도의 최저온도와 최고온도, 감지되는 실외온도, 그리고 실외기팬의 모터 회전속도의 최대회전속도와 최소회전속도를 바탕으로 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 연산한다.
- [0043] 제어부(110)는 실외기팬(140)이 동작할 때, 구간 별 회전속도를 설정하는 것이 아니라, 실외온도에 대응하여 실외기팬의 회전속도의 최대회전속도와 최소회전속도의 범위 내의 회전속도 중 어느 하나의 값으로 설정한다. 따라서, 제어부(110)를 실외기팬(140)의 회전속도를 연속적인 값으로 제어할 수 있다.
- [0044] 또한, 제어부(110)는 감지부(120)의 실외온도센서(121), 열교환기온도센서(122), 그리고 압력센서(123)로부터 입력되는 실외온도, 열교환온도, 냉매압력에 대응하여 실외열교환기의 열교환 상태 또는 냉매순환상태를 판단하고, 정상적인 열교환이 이루어지지 않는 경우 또는 냉매순환이 정상적으로 이루어지지 않는다고 판단되면, 실외기팬(140)을 단속제어한다.
- [0045] 이때 제어부(110)는 실외온도, 열교환온도, 및 냉매압력이 각각 기 설정된 설정값 이하인 경우, 실외기팬(140)에 대한 단속제어를 수행한다. 제어부(110)는 실외온도가 설정온도이하이고, 열교환온도가 설정열교환온도 이하이며, 그리고 흡입압력이 설정압력 이하로 일정시간 이상 유지되는 경우, 이상이 있다고 판단하여 실외기팬에 대한 단속제어를 수행한다.
- [0046] 제어부(110)는 단속제어 시, 실외기팬(140)의 동작시간과 정지시간을 설정하여 제어신호를 팬구동부(130)로 전송한다. 그에 따라 팬구동부(130)는 설정된 시간에 따라 실외기팬(140)이 반복적으로 동작 및 정지하도록 단속제어한다.
- [0047] 실외기팬(140)이 일정시간 동작 후 정지하는 것을 반복함에 따라, 실외온도가 저온일 때, 열교환된 냉매의 온도가 일정온도 이하로 하강하는 것을 방지하고 그에 따라 흡입압력이 지나치게 낮아지는 것을 방지한다. 따라서 열교환이 이루어지는 동안에는 실외열교환기에서의 열교환 효율이 증가하고, 냉매의 압력이 정상적으로 형성됨에 따라 냉매가 정상적으로 순환하게 된다.
- [0048] 제어부(110)는 실외기팬(140)을 단속제어 하는 중, 단속해제 조건을 만족하는지 여부를 지속적으로 판단하고, 단속해제조건을 만족하는 경우, 실외기팬에 대한 단속제어를 중지한다. 한편, 제어부(110)는 단속해제조건을 만족하지 않는 경우, 단속제어를 유지한다. 이때 제어부(110)는 측정되는 냉매의 압력에 대응하여 실외기팬(140)의 정지시간을 증가시키거나 감소시킨다.

- [0049] 여기서 단속해제조건은 실외기팬의 단속제어를 해제하고 정상운전을 시작하는 조건으로, 실외온도, 열교환온도 및 냉매압력이 설정값 이상인 경우, 제어부(110)는 실외기팬에 대한 단속제어를 해제하고 정상 동작하도록 한다.
- [0050] 또한, 단속해제조건은 별도의 해제기준값이 설정될 수 있다. 제어부(110)는 실외온도, 열교환온도 및 냉매압력에 대하여 각각의 해제기준값, 즉 실외온도기준값, 열교환온도기준값, 흡입압력기준값을 설정하여 측정되는 값에 따라 단속제어를 해제할 수 있다. 이때 해제기준값은 설정값보다 높은 값으로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0051] 도 3 은 본 발명에 따른 공기조화기에 있어서 실외기 및 실내기의 냉매 흐름을 설명하기 위해 참조되는 도이다.
- [0052] 도 3에 도시된 바와 같이, 어큐물레이터(2)를 통과한 저압의 냉매는 압축기로 유입되고, 압축기(1)는 유입되는 냉매를 압축하여 고압의 냉매를 토출한다. 압력센서(123)는 압축기(1)로 냉매가 유입되는 냉매배관과, 냉매가 토출되는 냉매배관에 각각 설치되어 냉매의 저압인 흡입압력과 고압인 토출압력을 각각 측정한다.
- [0053] 운전모드에 따라 사방밸브(3)의 유로가 설정되어, 냉매가 실외열교환기(4) 또는 실내열교환기(7)로 유동한다.
- [0054] 이때 냉방모드인 경우, 압축기(1)로부터 토출된 냉매는 사방밸브(3)를 거쳐 실외열교환기(4)로 이동하고 난방모드인 경우 실내열교환기로 이동한다.
- [0055] 냉방모드에서 실외열교환기(4)로 냉매가 이동하여 실외열교환기에서 열교환이 이루어지면, 실외기팬(140)(5)은 팬구동부(130)로부터 공급되는 동작전원에 따라 회전동작한다.
- [0056] 제어부(110)는 실외온도 및 실외기팬(140)의 회전속도에 대응하여, 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 설정하고, 팬구동부(130)에 의해 실외기팬(140)은 설정된 초기 회전속도로 회전동작을 시작한다.
- [0057] 냉방모드에서, 냉매는 실외열교환기(4)를 통과하는 과정에서 열교환되어 응축된 후 실내기(20)로 이동한다. 냉매는 전자팽창밸브(6)에 의해 팽창되어 실내열교환기(7)에서 증발하고, 흡입된 실내공기가 열교환에 의해 냉각됨에 따라 실내기팬(8)은 냉기를 실내로 토출하게 된다. 냉매는 저압의 기체상태로 어큐물레이터를 통과하여 포함된 일부 액체냉매가 분리된 후 압축기(1)로 유입된다.
- [0058] 한편, 난방모드에서는 압축기(1)로부터 토출된 냉매가 실내열교환기(7)로 이동하여 응축되고, 실내기팬(8)이 동작하여 열교환된 온기가 실내로 토출된다.
- [0059] 실내열교환기(7)에서 열교환된 냉매는 실외열교환기(4)로 이동하여 증발되고 실외기팬(5)에 의해 냉기가 실외로 토출된다. 열교환된 냉매는 다시 압축기(1)로 유입되어, 이와 같은 과정을 반복하며 순환한다.
- [0060] 이때, 공기조화기는, 요구되는 냉방성능 또는 난방성능이 낮은 경우, 즉 복수의 실내기 중 일부 실내기만 운전하거나 또는 실내온도와 희망온도 간의 온도차가 적은 경우, 냉매가 정상적으로 순환하지 않게 된다.
- [0061] 그에 따라 제어부(110)는 감지부(120)에 의해 측정되는 실외온도, 실외열교환기의 열교환온도, 그리고 냉매의 압력 특히 압축기로 유입되는 냉매의 흡입압력에 대응하여 실외기팬(140)이 일정시간 운전 후 정지하도록 단속제어를 수행한다.
- [0062] 단속제어에 의해 실외기팬이 일정시간 정지하는 경우, 실외열교환기(4)에서의 열교환온도가 상승하게 되고, 다시 실외기팬(140)이 동작하면 열교환온도가 하강하게 된다. 그에 따라 실외온도가 저온인 상황에서, 열교환된 냉매의 온도가 일정온도 이하로 낮아지는 것을 방지하고 그에 따라 흡입압력이 일정 압력 이상으로 유지될 수 있어 실내기 측의 열교환에 따른 부하를 조절하고 압축기의 고압 형성이 용이하게 된다.
- [0063] 도 4 는 본 발명에 따른 공기조화기의 실외기팬의 회전속도 제어방법을 설명하는데 참조되는 그래프이다.
- [0064] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(110)는 실외온도센서(121)로부터 측정되는 실외온도에 따라 실외기팬(140)의 회전속도를 설정한다.
- [0065] 실외온도가 저온인 상태에서 실외기팬(140)이 고속으로 회전하는 경우 냉매가 과도하게 냉각될 수 있으므로, 제어부(110)는 실외온도에 따라 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 상이하게 설정할 수 있다. 또한, 실외온도에 비례하여 실외기팬의 초기회전속도를 설정
- [0066] 이때, 제어부(110)는 실외기팬(140)의 동작 가능한 최소회전속도(R1)와, 최대회전속도(R2)의 범위 내에서 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 설정한다. 또한, 제어부(110)는 각각 최소회전속도(R1)와 최대회전속도(R2)에 따른 실외온도의 최저온도(T1)와 최고온도(T2)를 바탕으로, 초기 회전속도를 설정한다.

[0067] 이때 초기 회전속도는 다음 수학적식1과 같이 설정될 수 있다.

**수학적식 1**

[0068] 
$$FanRPM = \frac{MaxRPM - MinRPM}{MaxTemp - MinTemp} \times Temp + MinRPM$$

[0069] 이때 FanRPM은 초기 회전속도이고, MaxRPM은 최대회전속도, MinRPM은 최소회전속도, MaxTemp는 실외온도의 최고 온도, MinTemp는 실외온도의 최고온도이며, Temp는 측정되는 실외온도이다.

[0070] 즉 실외기팬(140)의 초기 회전속도는 최소회전속도와 최대회전속도의 범위 내에서, 측정되는 실외온도에 비례하여 설정된다.

[0071] 따라서, 실외기팬(140)의 회전속도는 실외온도가 낮을수록 저속으로 설정되고, 실외온도가 높을수록 실외기팬(140)의 회전속도는 고속으로 설정된다.

[0072] 제어부(110)는 이와 같이 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 설정하여 운전하고, 운전중에 측정되는 실외온도, 열교환온도, 냉매압력에 대응하여 실외기팬(140)을 단속제어한다. 즉, 실외온도가 설정온도 이하로 저온인 상태에서, 실외기팬이 회전하는 경우 열교환온도가 낮아지고 그로 인하여 흡입압력이 설정압력 이하로 낮아지게 되므로, 실외기팬을 일정시간 정지하여 열교환온도가 설정열교환온도 이하로 낮아지는 것을 방지하여 흡입압력을 조절한다.

[0073] 도 5 는 본 발명에 따른 공기조화기의 운전상태에 따라 실외기팬을 제어하는 방법이 도시된 순서도이다.

[0074] 도 5에 도시된 바와 같이, 공기조화기는 운전명령이 입력되면, 설정된 운전모드로 동작한다(S310).

[0075] 실외기(10)의 제어부(110)는 압축기(1)를 구동하고, 실외기팬(140)이 동작하도록 제어신호를 팬구동부(130)로 인가한다.

[0076] 이때, 감지부(120)에 구비되는 실외온도센서(121)는 실외온도를 감지하여(S320), 제어부(110)로 입력하고, 제어부(110)는 입력되는 실외온도에 대응하여 실외기팬(140)의 초기 회전속도를 설정한다(S330).

[0077] 제어부(110)는 초기 회전속도에 따른 제어신호를 팬구동부(130)로 인가하고, 팬구동부(130)는 제어신호에 대응하는 동작전원을 실외기팬(140)으로 공급하여 실외기팬(140)이 설정된 초기 회전속도로 회전동작하도록 한다(S340).

[0078] 제어부(110)는 압축기(1)와 실외기팬(140) 동작 중, 감지부(120)의 실외온도센서(121), 열교환기온도센서(122) 및 압력센서(123)로부터 각각 측정값을 입력받는다(S350).

[0079] 제어부(110)는 실외온도, 열교환온도 및 압축기(1)의 흡입압력을 각각 기 설정된 설정값과 비교하여 실외기(10)의 정상운전 여부를 판단한다(S360).

[0080] 실외온도, 열교환온도 및 압축기 흡입압력 중 어느 하나라도 설정값 이상이면, 제어부(110)는 정상운전으로 판단하여 운전을 유지하며, 지속적으로 실외온도, 열교환온도 및 흡입압력(저압)을 측정하여 정상운전 여부를 판단한다(S350 내지 S360).

[0081] 한편, 실외온도, 열교환온도 및 흡입압력(저압)이 모두 각각의 설정값 이하인 경우, 제어부(110)는 냉매 순환이 정상적으로 이루어지지 않는 것으로 판단하여 실외기팬(140)에 대한 단속제어를 수행한다(S370). 특히 제어부(110)는 설정값인, 설정온도, 설정열교환온도 및 설정압력에 대하여, 실외온도가 설정온도 이하이고, 열교환온도가 설정열교환온도 이하이며, 그리고 흡입압력이 설정압력 이하로 일정시간 이상 유지되는 경우, 이상이 있는 것으로 판단한다.

[0082] 제어부(110)는 실외기팬(140)이 설정된 동작시간 동안 운전 후, 설정된 정지시간 동안 운전 정지하도록 하여 실외기팬(140)에 대한 단속제어를 수행한다. 또한, 제어부(110)는 이후 측정되는 토출압력에 대응하여 정지시간을 가변제어한다.

[0083] 도 6 은 본 발명에 따른 동작이 제한된 실외기팬을 제어하는 방법이 도시된 순서도이다.

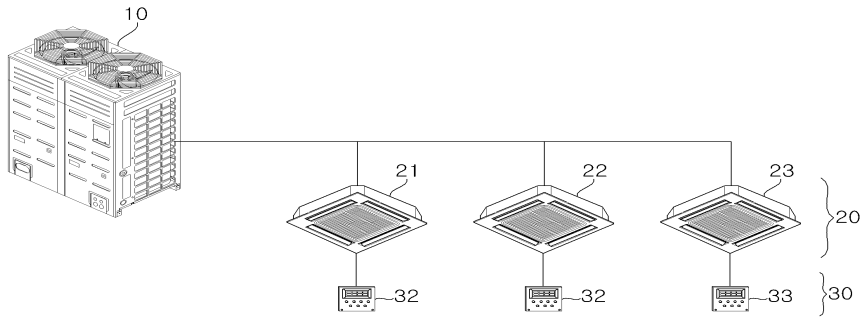
[0084] 도 6을 참조하면, 실외기 단속제어를 수행하는 중(S410), 제어부(110)는 실외기팬(140)에 대한 단속제어해제 여



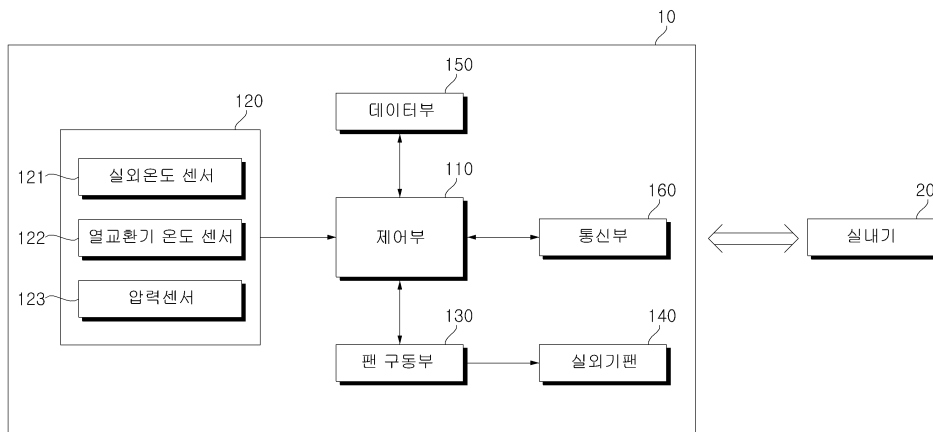
- 110: 제어부
- 120: 감지부
- 121: 실외온도센서
- 122: 열교환기온도센서
- 123: 압력센서
- 130: 팬구동부
- 140: 실외기팬
- 150: 데이터부

도면

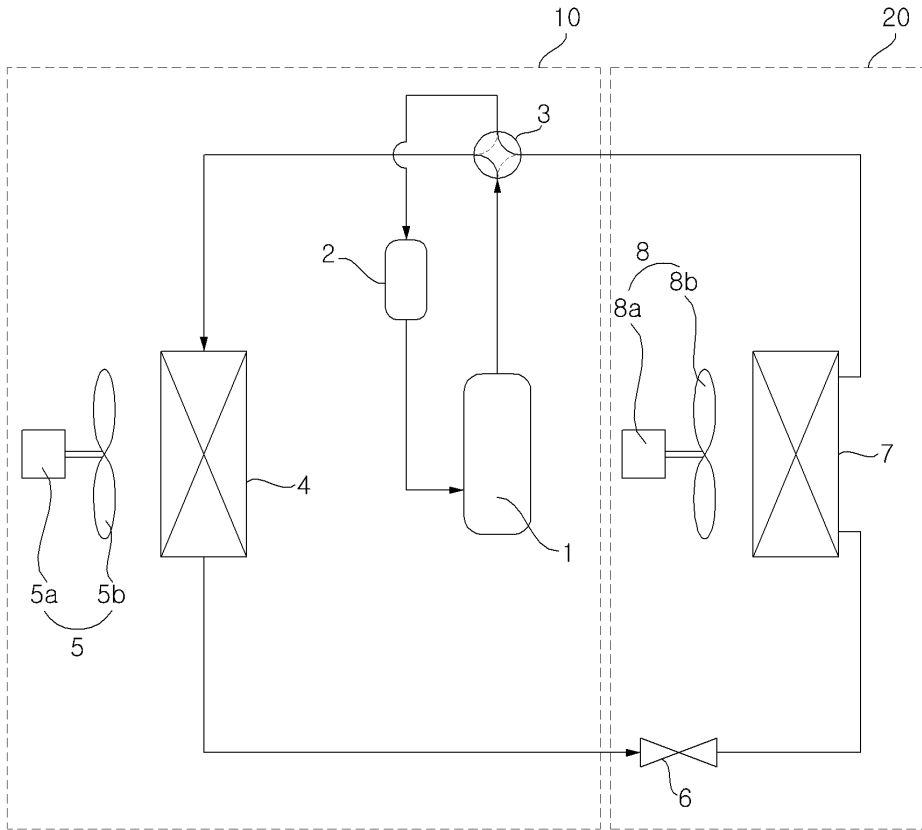
도면1



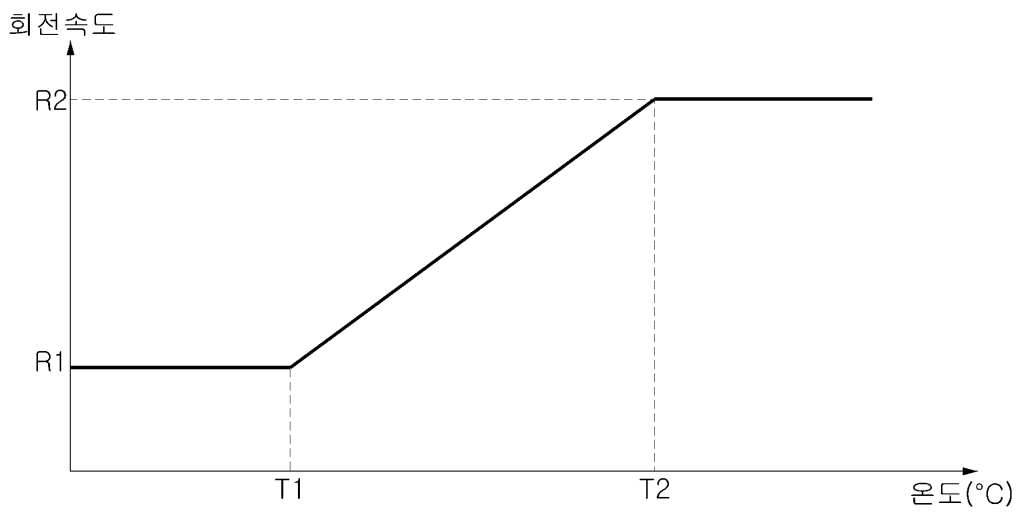
도면2



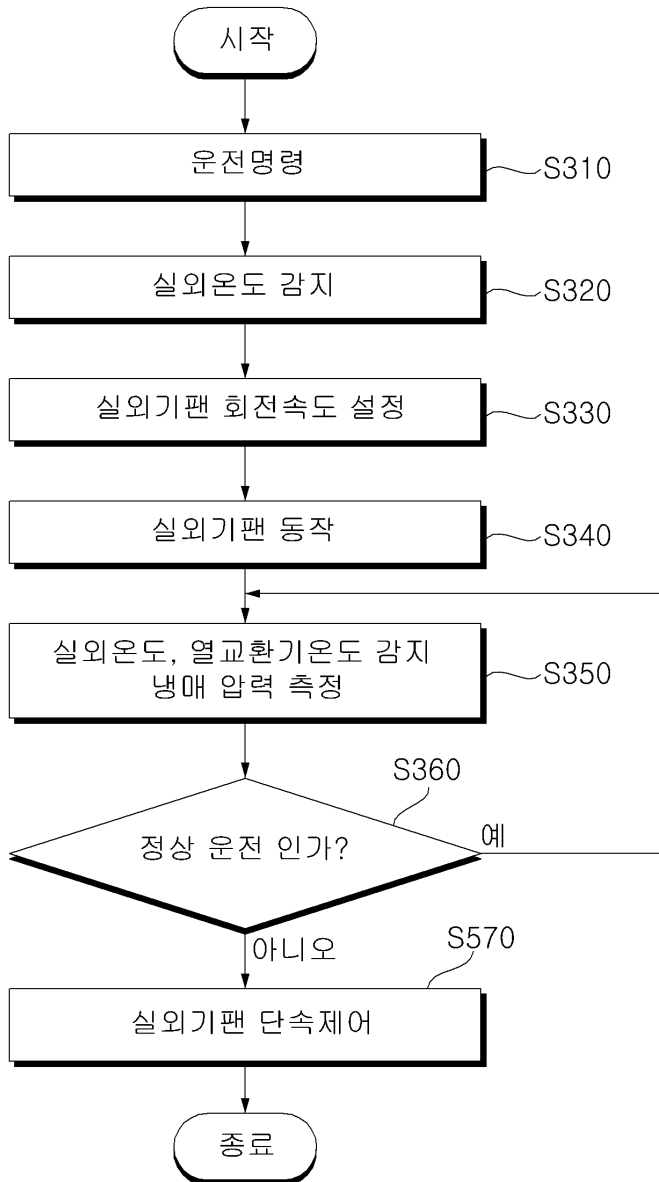
도면3



도면4



도면5



도면6

