

특허청구의 범위

청구항 1

인버터 공기조화기에 있어서,

실외온도 및 제어기관의 온도를 감지하는 1개 이상의 온도센서; 및

상기 실외온도가 정격범위 이내인 경우 기설정된 최고주파수까지 압축기의 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하고,

상기 실외온도가 정격범위를 초과하면 과부하 조건으로 판단하여 상기 운전주파수를 강제적으로 하강 제어한 후, 하강 제어한 시점으로부터 일정시간이 경과함에 따라 상기 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하며,

상기 제어기관의 온도가 기설정된 제한온도를 초과하는 것으로 감지되면 상기 운전주파수를 강제적으로 하강 제어하는 마이컴을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 인버터 공기조화기.

청구항 2

온도센서에서 감지된 실외온도가 기설정된 정격범위 이내인지를 판단하는 제 1 단계와, 상기 실외온도가 정격범위 이내이면 최고주파수까지 압축기의 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하고, 정격범위를 초과하면 과부하 조건으로 판단하는 제 2 단계와, 상기 과부하 조건으로 판단되면, 압축기의 운전주파수를 강제적으로 상기 최고주파수로부터 1단계 하강 제어하는 제 3 단계와, 상기 하강 제어한 시점으로부터 일정시간이 경과함에 따라 상기 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하는 제 4 단계와, 제어기관의 온도가 기설정된 제한온도를 초과하는 것으로 감지되면 상기 운전주파수를 강제적으로 상기 최고주파수로부터 1단계 하강 제어하는 제 5 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 인버터 공기조화기의 제어방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어기관에 흐르는 전류가 기설정된 제한전류를 초과하는 것으로 감지되면 상기 운전주파수를 강제적으로 상기 최고주파수로부터 1단계 하강 제어하는 제 6 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 인버터 공기조화기의 제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0010] 본 발명은 인버터 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 특히 냉방 과부하 상태에서 냉방 효율을 높이면서 아울러 제어부에 탑재된 반도체 소자의 제한 온도를 초과하지 않도록 운전 주파수가 단계적으로 조절되는 인버터 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

[0011] 일반적으로, 공기조화기(air-conditioner)는 소정의 냉매를 압축, 증발 및 응축시킴으로써 냉매의 증발에 따른 주위 공기와의 열교환을 통하여 발생하는 찬 공기를 팬을 이용하여 실내로 토출하는 냉방 기기로 주로 사용되어 왔다.

[0012] 그러나 최근에는 냉매의 압축, 증발 및 응축 사이클을 역으로 이용하여 냉매의 응축에 따른 냉매와 주위 공기와의 열교환을 통하여 발생하는 더운 공기를 팬을 이용하여 실내로 토출함으로써 난방 기능을 가진 냉난방 겸용 에어컨이 널리 보급됨에 따라, 공기조화기는 사계절 내내 가정의 실내 온도를 조절하는 기기로 이용되고 있는

실정이다.

- [0013] 이러한 공기조화기의 구성 및 냉방시 냉매의 흐름을 도 1을 참조하여 간략하게 살펴보면 다음과 같다.
- [0014] 공기조화기는 실외기(6)와 실내기(7)로 구분되며, 상기 실외기(6)는 냉매를 고온고압으로 압축시키는 압축기(1)와, 냉방/난방운전을 전환시키는 사방밸브(2)와, 압축된 냉매를 실외 공기와 열교환시켜 중온고압의 액체냉매로 응축시키는 실외 열교환기(4)와, 상기 실외 열교환기를 통과한 냉매를 팽창시켜 저온저압의 상태가 되도록 감압시키는 팽창밸브(3)와, 상기 실외 열교환기에서 방열하는 열을 실외로 토출시키는 실외팬(5)을 포함하여 구성된다.
- [0015] 그리고, 냉매 배관을 통해 상기 실외기(6)와 연결되는 실내기(7)는 상기 팽창밸브를 통과한 냉매를 실내 공기와 열교환시키는 실내 열교환기(8)와, 상기 실내 열교환기에서 방출하는 냉기를 실내로 토출시키는 실내팬(9)을 포함하여 구성된다.
- [0016] 이와 같은 공기조화기는 주기적으로 냉매를 압축하는 압축기(1)를 가동시켜 냉기를 토출시킴으로 많은 전력을 소비하므로, 절전 성능을 향상시키기 위하여 실내/실외 온도에 따라 압축기 모터의 회전수를 다양한 속도로 제어하는 인버터 방식을 채택함으로써 냉방기능을 향상시키는 물론, 전력소비를 최적화할 수 있게 되었다.
- [0017] 따라서, 공기조화기의 마이컴(미도시)에는 이러한 인버터 알고리즘이 입력되어 압축기의 운전을 제어하며, 도 2는 종래 실외온도에 따른 압축기 제한 주파수의 그래프를 도시한 것이다.
- [0018] 냉방의 경우 실외온도가 높아짐에 따라, 상기 마이컴은 실내 냉방을 위하여 상기 압축기의 운전 주파수를 상승시킨다. 즉, 실외온도가 정격조건인 T1 내지 T3미만인 경우에는 상기 압축기의 운전 주파수를 (MAX-4)단계에서 최고주파수인 (MAX)단계까지 상승시켜 냉방 부하를 해소한다.
- [0019] 여기서, 상기 최고주파수란 공기조화기의 제어기판에 탑재된 반도체 소자의 동작에 무리를 주지 않은 한계에서의 운전 주파수를 의미하며, 상기 최고주파수를 초과하여 상기 압축기가 동작되는 경우 상기 반도체 소자들이 견딜 수 있는 제한 온도를 초과하게 되므로 오동작 및 고장의 원인이 된다.
- [0020] 따라서, 실외온도가 과부하조건(A부)을 이루는 T3도를 넘어 계속 상승하더라도 종래 마이컴은 운전 주파수를 (MAX-1)단계, 그리고 (MAX-2)단계로 하강 제어하여 압축기를 운전하도록 알고리즘이 입력되었으므로, 냉방 효율이 급격히 떨어진다는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0021] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 냉방 과부하 운전조건하에서 인버터 제어부의 내부 반도체 소자들의 온도 상승을 제한함과 동시에 에어컨 운전시간을 체크하여 일정 운전시간이 경과하면 안전장치가 작동하지 않는 단계까지 주파수를 단계적으로 상승시켜 냉방 효율을 상승시킬 수 있는 인버터 공기조화기 및 그 제어방법을 제공하는 데 있다.

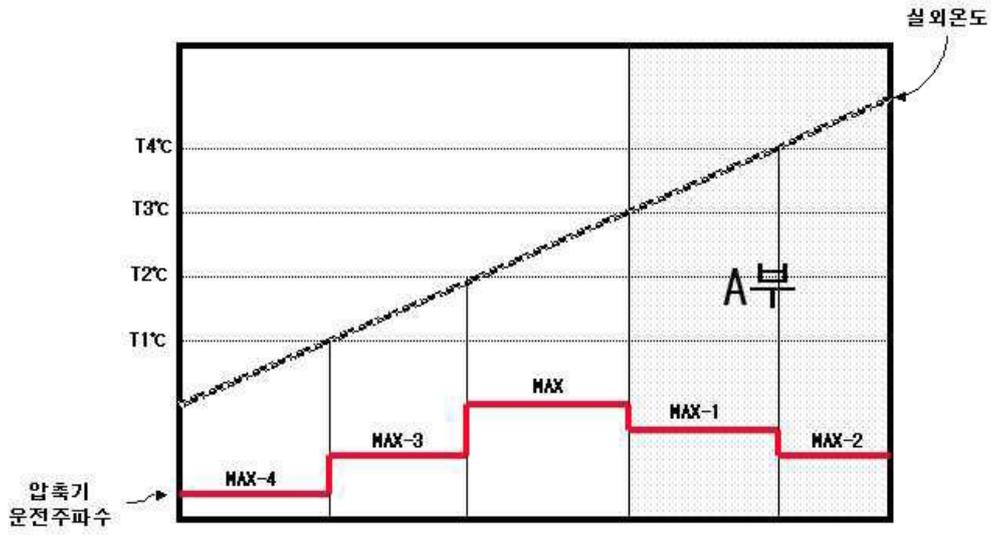
발명의 구성 및 작용

- [0022] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 인버터 공기조화기의 특징에 따르면, 실외온도 및 제어기판의 온도를 감지하는 1개 이상의 온도센서; 및 상기 실외온도가 정격범위 이내인 경우 기설정된 최고주파수까지 압축기의 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하고, 상기 실외온도가 정격범위를 초과하면 과부하 조건으로 판단하여 상기 운전주파수를 강제로 하강 제어한 후, 하강 제어한 시점으로부터 일정시간이 경과함에 따라 상기 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하며, 상기 제어기판의 온도가 기설정된 제한온도를 초과하는 것으로 감지되면 상기 운전주파수를 강제로 하강 제어하는 마이컴을 포함한다.
- [0023] 또한, 본 발명에 의한 인버터 공기조화기의 제어방법의 특징에 따르면, 온도센서에서 감지된 실외온도가 기설정된 정격범위 이내인지를 판단하는 제 1 단계와, 상기 실외온도가 정격범위 이내이면 최고주파수까지 압축기의 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하고, 정격범위를 초과하면 과부하 조건으로 판단하는 제 2 단계와, 상기 과부하 조건으로 판단되면, 압축기의 운전주파수를 강제로 상기 최고주파수로부터 1단계 하강 제어하는 제 3 단계와, 상기 하강 제어한 시점으로부터 일정시간이 경과함에 따라 상기 운전주파수를 단계적으로 상승 제어하는 제 4 단계와, 제어기판의 온도가 기설정된 제한온도를 초과하는 것으로 감지되면 상기 운전주파수를 강제적

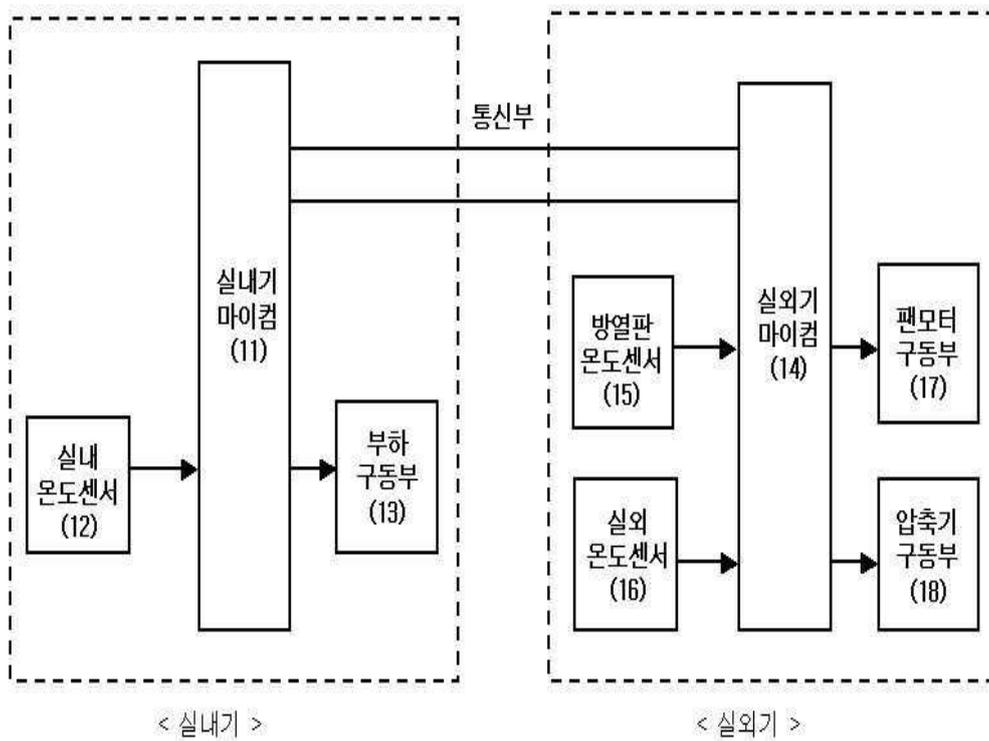
으로 상기 최고주파수로부터 1단계 하강 제어하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진다.

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0025] 먼저, 도 3을 참조로 하여 본 발명의 인버터 공기조화기의 구성을 살펴보면 다음과 같다. 단, 본 명세서에서는 냉방 조건을 예로 하여 설명하나, 냉/난방 겸용의 공기조화기에 있어서 난방 조건에서도 마찬가지로 적용될 수 있음을 명시한다.
- [0026] 압축기는 증발기에서 증발한 저온저압의 기체냉매를 흡입하여 응축온도에 도달하도록 냉매를 압축시키는 장치로서, 운전모드에 따라 상이한 운전 주파수를 가지며 동작한다. 이러한 압축기는 압축방식에 따라 스크롤 압축기, 로터리 압축기, 리니어 압축기 등이 이용될 수 있는데 본 명세서에서는 그 종류를 제한하지 않기로 한다.
- [0027] 실내기 마이컴(11)은 사용자로부터 운전에 관한 제어명령을 입력받아 제어신호를 발령하여 공기조화기를 이루는 부품의 동작을 제어하며, 실외기 마이컴(14)은 통신부를 통해 상기 실내기 마이컴(11)과 통신하여 상기 제어명령에 따른 에어컨의 각 구성부품의 동작을 제어한다.
- [0028] 상기 실내기 마이컴(11)은 실내온도를 감지하는 실내 온도센서(12)와 연결되어 감지된 실내온도에 따라 냉방 부하 또는 난방 부하를 판단하고, 그에 따른 부하를 해소하기 위하여 부하 구동부(13)를 제어한다.
- [0029] 또한, 상기 실외기 마이컴(14)은 제어기판에 탑재된 소자 보호를 위하여 상기 제어기판에 부착된 방열판의 온도를 감지하는 방열판 온도센서(15)와 연결되어 과전류로 인해 기판의 온도가 제한온도를 초과하는지 여부를 판단한다.
- [0030] 그리고, 실외온도를 감지하는 실외 온도센서(16)와 연결됨으로써 압축기의 운전 주파수를 실내온도 또는 실외온도에 따라 상이하게 조절할 수 있다. 이를 위해 상기 실외기 마이컴(14)은 조절된 운전 주파수로 압축기를 구동하는 압축기 구동부(18)와 연결되며, 실외팬 모터를 구동시키는 팬모터 구동부(17)와 연결되어 구성된다.
- [0031] 이와 같이 구성되는 본 발명의 인버터 공기조화기의 제어방법을 도 4를 참조로 하여 살펴보면 다음과 같다. 도 5는 본 발명의 제어방법에 의한 압축기 운전 주파수의 그래프를 도시한 것이다.
- [0032] 먼저, 냉방운전 모드인지를 확인하고, 센서로부터 실외온도를 입력받아, 현재 정격조건에 해당하는지를 판단한다.(S1)
- [0033] 즉, 실외온도가 T1 미만이면 압축기의 운전 주파수를 (MAX-4)로 설정하고, T1이상 T2미만이면 압축기의 운전 주파수를 (MAX-3)로 설정하고, T2이상 T3미만이면 압축기의 운전 주파수를 (MAX), 즉 최고 주파수로 설정하여 압축기를 풀 가동시킨다.(S2 내지 S7)
- [0034] 그러나, 상기 실외온도가 과부하 조건의 시점(B부)이 되는 T3도 이상으로 상승하는 경우 T4도 미만인지를 판단하고, T4도 이내에서 상승된 경우라면 t1분이 경과했는지를 판단한다. (S8,S9)
- [0035] 만약, 과부하 조건으로 판단된 시점에서 t1분이 경과되지 않았다면 일단 압축기의 운전 주파수를 (MAX-1)로 낮추어 압축기 가동으로 인한 제한온도의 초과를 방지한다. (S10)
- [0036] t1분이 경과되었으면 제어기판의 온도가 어느 정도 하강되므로 (MAX-1)단계의 운전 주파수에서 조금 더 높은 (MAX-1+)단계로 높여 t2분까지 유지한다.(S11,S12)
- [0037] t2분이 경과되었으면, 다시 상기 (MAX-1+)단계에서 조금 더 높은 (MAX-1++)단계로 높여 t3분까지 유지한다.(S13,14) 이와 같이 경과시간에 따라 단계적으로 압축기의 운전 주파수를 상승시키므로 제한온도 이내에서 최대 냉방기능을 이룰 수 있다.
- [0038] 만약, 제어기판에 과전류가 흐르거나 방열판의 온도가 제한온도를 초과하는 경우 상기 마이컴은 이를 감지하여, 상기 압축기의 운전 주파수를 다시 (MAX-1)단계로 낮춘다.(S15,16)
- [0039] 또한, 상기 실외온도가 T4도를 초과하여 급상승된 경우라면 t4분동안 (MAX-2)단계로 운전 주파수를 낮추고, 어느 정도 제어기판의 온도가 하강되었으면 (MAX-2)단계에서 조금 더 높은 (MAX-2+)단계로 높여 t5분까지 유지한다.(S8,S17 내지 S20)
- [0040] t5분이 경과되었으면, 다시 상기 (MAX-2+)단계에서 조금 더 높은 (MAX-2++)단계로 높여 t6분까지 유지한

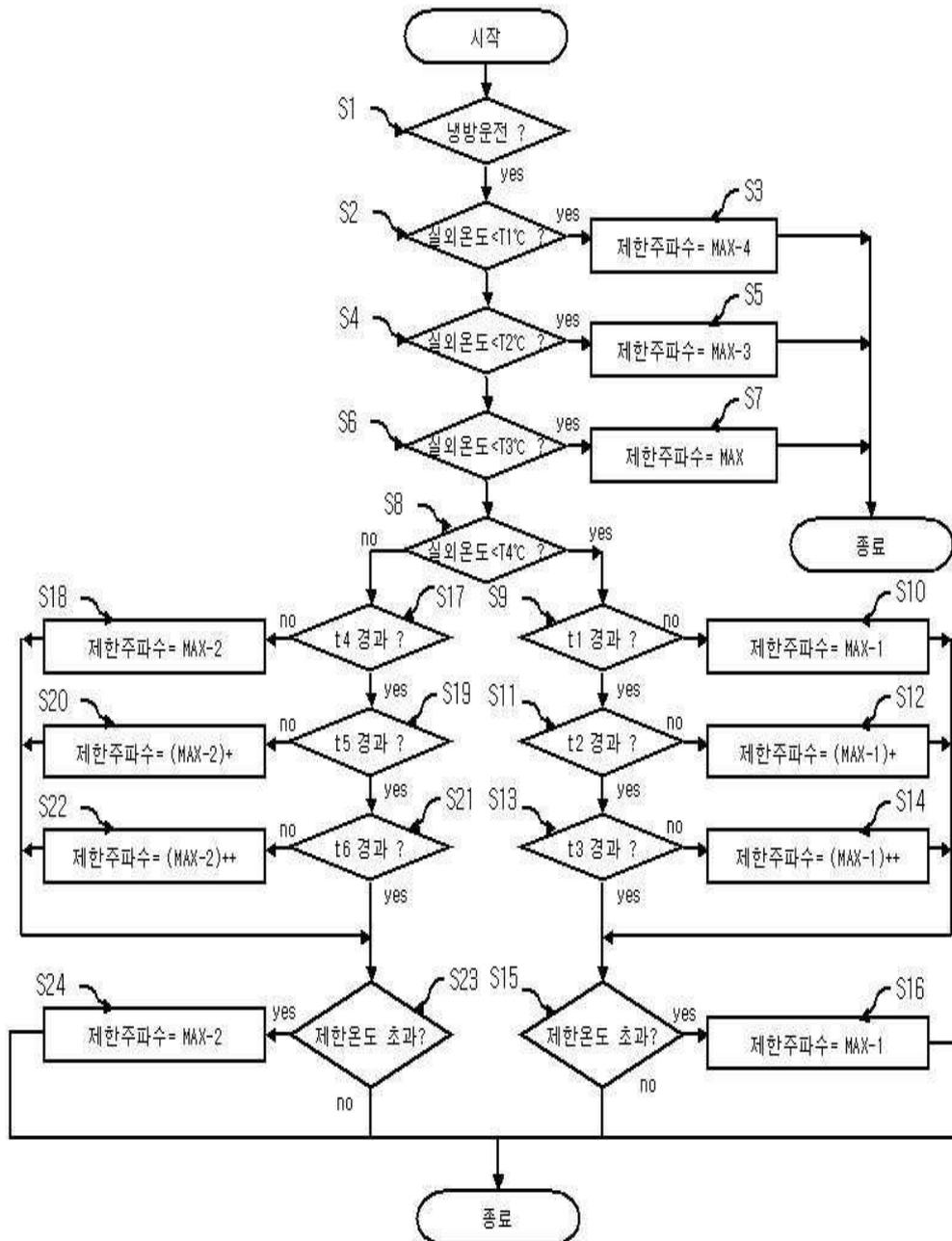
도면2



도면3



도면4



도면5

