



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057532
(43) 공개일자 2020년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/77 (2018.01) F24F 11/64 (2018.01)
F24F 110/40 (2018.01) F24F 140/50 (2018.01)
(52) CPC특허분류
F24F 11/77 (2018.01)
F24F 11/64 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142044
(22) 출원일자 2018년11월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김대형
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
김동휘
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
정재화
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(74) 대리인
허용록

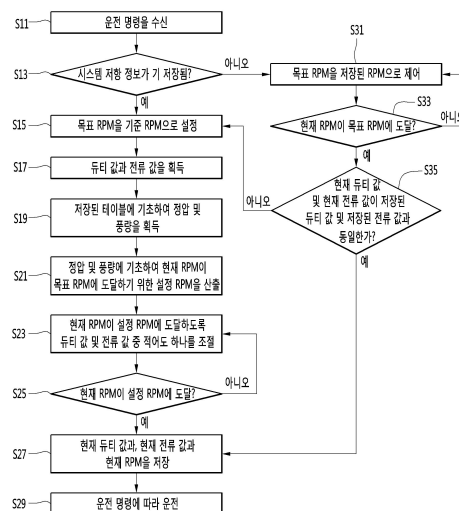
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 공기조화기 및 그의 동작 방법

(57) 요약

본 발명은 공급 전압의 변동 여부와 관계 없이 정풍량 제어를 수행하는 공기조화기 및 그의 동작 방법을 제공하기 위한 것으로, 전원을 공급하는 전원부, 듀티 값에 따라 전원부에서 공급되는 전원을 모터 구동 전압으로 변환하여 팬 모터에 전달하는 구동부, 팬 모터에 입력되는 전류 값을 감지하는 전류 감지부, 듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압과 풍량을 저장하는 저장부, 및 목표 RPM에 따라 구동부에 듀티 값을 전달하는 모터 제어부를 포함하고, 모터 제어부는 시스템 저장 정보가 저장되지 않은 경우, 목표 RPM을 기준 RPM으로 설정한 후 저장부에 기초하여 구동부에 전달한 듀티 값 및 전류 감지부가 감지한 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하고, 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 시스템 저장 산출 운전 을 실시할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F24F 2110/40 (2018.01)

F24F 2140/50 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전원을 공급하는 전원부;

듀티 값에 따라 상기 전원부에서 공급되는 전원을 모터 구동 전압으로 변환하여 팬 모터에 전달하는 구동부;

상기 팬 모터에 입력되는 전류 값을 감지하는 전류 감지부;

듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압과 풍량을 저장하는 저장부; 및

목표 RPM에 따라 상기 구동부에 듀티 값을 전달하는 모터 제어부를 포함하고,

상기 모터 제어부는

목표 RPM을 기준 RPM으로 설정한 후 상기 저장부에 기초하여 상기 구동부에 전달한 듀티 값 및 상기 전류 감지부가 감지한 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하고, 상기 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 상기 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 공기조화기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 상기 듀티 값과 상기 팬 모터에 입력되는 전류 값 중 적어도 하나를 조절하는 공기조화기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달시 변경된 듀티 값, 전류 값 및 설정 RPM을 포함하는 시스템 저항 정보를 저장하도록 상기 저장부를 제어하는 공기조화기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 시스템 저항 정보가 저장된 경우, 목표 RPM을 상기 저장된 RPM으로 설정하고, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값, 전류 값을 상기 저장부에 저장된 듀티 값, 전류 값과 비교하여 시스템 저항 정보의 변경 여부를 획득하는 공기조화기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 경우 운전 명령에 따라 상기 저장부에 저장된 정보에 기초하여 상기 구동부를 제어하는 공기조화기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 시스템 저항 정보가 변경된 경우,

목표 RPM을 기준 RPM으로 설정한 후 상기 저장부에 기초하여 상기 구동부에 전달한 듀티 값 및 상기 전류 감지부가 감지한 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하고, 상기 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 상기 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 시스템 저항 산출 운전을 재실시하는 공기조화기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 모터 제어부는

상기 설정 RPM 산출시 풍량과 상기 팬 모터의 RPM이 비례하는 수학적식과, 정압과 상기 팬 모터의 RPM의 제곱에 비례하는 수학적식에 기초하여 설정 RPM을 산출하는 공기조화기.

청구항 8

시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계; 및

상기 시스템 저항 산출 운전 후 운전 명령에 따라 운전하는 단계를 포함하고,

상기 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계는

목표 RPM을 기준 RPM으로 설정하는 단계,

저장부에 저장된 듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압 및 풍량 정보에 기초하여, 팬 모터를 제어하는 듀티 값 및 상기 팬 모터에 입력되는 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하는 단계, 및

상기 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 상기 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 단계를 포함하는 공기조화기의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계는

팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 상기 듀티 값과 상기 팬 모터에 입력되는 전류 값 중 적어도 하나를 조절하는 단계, 및

상기 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달시 변경된 듀티 값, 전류 값 및 설정 RPM을 포함하는 시스템 저항 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 동작 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 시스템 저항 정보가 기 저장된 경우 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전을 실시하는 단계를 더 포함하고,

상기 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전을 실시하는 단계는

목표 RPM을 상기 시스템 저항 정보에 저장된 RPM으로 설정하는 단계,

현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값, 전류 값을 상기 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값, 전류 값과 비교하는 단계,

비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 상기 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 상이하면 시스템 저항 정보가 변경된 것으로 판단하는 단계, 및

비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 상기 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 동일하면 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기조화기 및 그의 동작 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정풍량 제어를 수행하는 공기조화기 및 그의 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기조화기는 냉매를 고온고압으로 압축시키는 압축기와, 압축기에서 이송된 고온고압의 냉매가스를 주변의 공기와 열 교환하여 저온 고압의 액체 냉매상태로 변화시키는 응축기와, 응축기에서 액체 상태로 변화되어 이송된 냉매를 저온 저압의 액체 및 기체 상태로 감압하는 팽창밸브와, 저온 저압의 냉매를 통과시키면서 증발되어 주변의 열을 빼앗아 외부온도를 낮은 온도로 유지하는 증발기를 포함할 수 있다.

[0003] 공기조화기는 실내기와 실외기의 분리 여부에 따라, 실내기와 실외기가 각각 분리된 분리형 공기조화기와, 실내기와 실외기가 하나의 장치로 결합된 일체형 공기조화기로 분류될 수 있다.

[0004] 분리형 공기조화기는 실내에 설치되어 공조 공간 내부로 온풍 또는 냉풍을 공급하는 실내기와, 실내기에서 충분한 열 교환 동작이 이루어질 수 있도록 냉매의 압축 및 팽창 등을 수행하는 실외기로 구성된다. 이 경우, 분리형 공기조화기는 더욱 세부적으로 실내기가 설치되는 위치 또는 형상에 따라 액자형, 벽걸이형, 스탠드형, 천장 덕트형 및 덕트형 등으로 분류될 수 있다.

[0005] 예를 들어, 덕트형 공기조화기는 실내기를 천장 또는 벽에 매립하여 설치하며, 공조된 공기를 덕트를 통하여 실내로 토출시킨다. 그러나, 덕트형 공기조화기의 경우, 실내기의 설치 조건에 따라 덕트의 형상과 길이가 다르고, 이에 따라 실내기의 정압은 달라질 수 있다. 또한, 실내기의 정압에 따라, 풍량 세기에 대응하는 팬 모터의 RPM이 달라진다. 따라서, 이러한 설치 조건과 같은 시스템 저항의 차이에 의해 동일한 조건으로 팬 모터를 구동하더라도, 실제 발생하는 풍량은 각각 다르게 나타날 수 있다.

[0006] 따라서, 공기조화기의 운전 시 정압을 측정하여 팬 모터의 RPM을 제어함으로써 원하는 풍량을 발생시키는 다양한 방안이 개발되고 있고, 그 예가 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0007202호(공개일자 2018년 01월 22일)에 기재되어 있다.

[0007] 그러나, 기존에는 공급 전압이 일정할 때를 기준으로 정압에 따른 전류 정보를 제공하기 때문에 국가, 지역 또는 시간 등에 의해 공급 전압이 변경될 경우 설정 풍량을 제공하기 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0007202호(공개일자 2018년 01월 22일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 공급 전압의 변동 여부와 관계 없이 정풍량 제어를 수행하는 공기조화기 및 그의 동작 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기는 전원을 공급하는 전원부, 듀티 값에 따라 전원부에서 공급되는 전원을 모터 구동 전압으로 변환하여 팬 모터에 전달하는 구동부, 팬 모터에 입력되는 전류 값을 감지하는 전류 감지부, 듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압과 풍량을 저장하는 저장부, 및 목표 RPM에 따라 구동부에 듀티 값을 전달하는 모터 제어부를 포함하고, 모터 제어부는 목표 RPM을 기준 RPM으로 설정한 후 저장부에 기초하여 구동부에 전달한 듀티 값 및 전류 감지부가 감지한 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하고, 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 시스템 저항 산출 운전을

실시할 수 있다.

- [0011] 모터 제어부는 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 듀티 값과 팬 모터에 입력되는 전류 값 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.
- [0012] 모터 제어부는 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달시 변경된 듀티 값, 전류 값 및 설정 RPM을 포함하는 시스템 저항 정보를 저장하도록 저장부를 제어할 수 있다.
- [0013] 모터 제어부는 시스템 저항 정보가 저장된 경우, 목표 RPM을 저장된 RPM으로 설정하고, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값, 전류 값을 저장부에 저장된 듀티 값, 전류 값과 비교하여 시스템 저항 정보의 변경 여부를 획득할 수 있다.
- [0014] 모터 제어부는 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 경우 운전 명령에 따라 저장부에 저장된 정보에 기초하여 구동부를 제어할 수 있다.
- [0015] 모터 제어부는 시스템 저항 정보가 변경된 경우 시스템 저항 산출 운전을 재실시할 수 있다.
- [0016] 모터 제어부는 설정 RPM 산출시 풍량과 팬 모터의 RPM이 비례하는 수학적식과, 정압과 팬 모터의 RPM의 제곱에 비례하는 수학적식에 기초하여 설정 RPM을 산출할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기의 동작 방법은 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계, 및 시스템 저항 산출 운전 후 목표 RPM을 변경하여 운전 명령에 따라 운전하는 단계를 포함하고, 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계는 목표 RPM을 기준 RPM으로 설정하는 단계, 저장부에 저장된 듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압 및 풍량 정보에 기초하여, 팬 모터를 제어하는 듀티 값 및 팬 모터에 입력되는 전류 값에 따른 현재 정압 및 현재 풍량을 획득하는 단계, 및 현재 정압 및 현재 풍량에 따라 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 시스템 저항 산출 운전을 실시하는 단계는 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 듀티 값과 팬 모터에 입력되는 전류 값 중 적어도 하나를 조절하는 단계, 및 팬 모터의 현재 RPM이 설정 RPM에 도달시 변경된 듀티 값, 전류 값 및 설정 RPM을 포함하는 시스템 저항 정보를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 시스템 저항 정보가 기 저장된 경우 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전을 실시하는 단계를 더 포함하고, 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전을 실시하는 단계는 목표 RPM을 시스템 저항 정보에 저장된 RPM으로 설정하는 단계, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값, 전류 값을 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값, 전류 값과 비교하는 단계, 비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 상이하면 시스템 저항 정보가 변경된 것으로 판단하는 단계, 및 비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 동일하면 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예에 따르면, 공기조화기의 설치 조건, 사용 조건 등과 관계 없이 설정 풍량을 실내에 일정하게 제공하는 정풍량 제어가 가능한 이점이 있다. 특히, 공기조화기에 공급되는 전원 등의 변동 여부와 관계 없이 실내에 설정 풍량을 일정하게 제공 가능한 이점이 있다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 정풍량 제어를 위해 팬 모터에 입력되는 전류를 감지하는 소자 외에 별도의 센싱 소자가 불필요하여 구조가 단순하고 제조 비용이 절감되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1a는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기의 개략도이다.
- 도 1b는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기의 실내기가 도시된 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기 실내기의 내부 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기 실내기의 제어 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기에 저장된 듀티 값 및 전류 값에 따른 정압 및 풍량을 맵핑한 표의 예시 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기의 동작 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면과 함께 상세히 설명하도록 한다.
- [0024] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기는 덕트형 공기조화기인 것으로 예를 들어 설명하나, 이는 설명의 편의를 위해 예시로 든 것에 불과하므로 이에 제한되지 않는다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기는 덕트형, 벽걸이형, 스탠드형과 같은 분리형 공기조화기와 일체형 공기조화기를 모두 포함할 수 있다.
- [0026] 도 1a는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기의 개략도이고, 도 1b는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기의 실내기가 도시된 도면이다.
- [0027] 덕트형 공기조화기(100)는 실외기(110)와 실내기(120)를 포함하고, 실외기(110)와 실내기(120)는 냉매 배관으로 연결될 수 있다.
- [0028] 실외기(110)와 실내기(120) 사이에서 냉매가 유동되며, 실외기(110)는 압축기(미도시)와, 실외 열교환기(미도시), 실외 팬(미도시) 및 팽창기구(미도시)를 포함하고, 실내기는 실내 열교환기(121, 도 2 참고) 및 실내 팬(123, 도 2 참고)을 포함할 수 있다.
- [0029] 압축기는 냉매를 압축하여 고압의 기체 냉매를 토출하고, 실외 열교환기는 고압의 기체 냉매를 외기와 열교환시켜 응축시킬 수 있다. 실외 팬은 실외 열교환기에서 열교환을 촉진시키며, 외기를 흡입하고 열교환된 공기를 외부로 토출시킬 수 있다. 팽창기구는 응축된 냉매를 팽창시키고, 실내 열교환기는 냉매와 실내 공기 사이에서 열교환시킬 수 있다. 실내 팬은 실내 공기를 실내 열교환기로 유입시키고, 실내 열교환기에서 열교환된 공기를 실내로 토출시킬 수 있다.
- [0030] 도 1b에 도시된 바와 같이, 덕트형 공기조화기(100)의 실내기(120)는 천장이나 벽에 설치될 수 있다. 실내기(120)는 천장이나 벽 내부에 매립된 형태로 설치될 수 있다.
- [0031] 실내기(120)는 덕트(124)(125)를 포함할 수 있고, 덕트(124)(125)는 실내 공기를 흡입하거나 공조된 공기를 실내로 토출시킬 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기 실내기의 내부 단면도이다.
- [0034] 덕트형 공기조화기(10)의 실내기(120)는 실내 열교환기(121), 팬 모터(122), 실내 팬(123), 팬 모터 제어장치(300), 흡입 덕트(124), 토출 덕트(125) 및 케이스(126)를 포함할 수 있다.
- [0035] 케이스(126)는 실내기(120)의 외관을 형성할 수 있다. 케이스(126)는 벽면에 직접 부착되어 고정되거나, 와이어 등을 통해 벽면에 고정될 수 있다. 케이스(126) 내부에 형성된 공간에는 실내 열교환기(121), 팬 모터(122), 실내 팬(123) 및 팬 모터 제어장치(300)가 설치될 수 있다.
- [0036] 실내 열교환기(121)는 실내기(120)로 유입된 공기를 열 교환시킬 수 있다. 실내 열교환기(121)는 흡입 덕트(124)와 토출 덕트(125) 사이에 배치될 수 있다. 실내 열교환기(121)는 흡입 덕트(124)를 통해 흡입된 공기를 냉매와 열교환시켜 공기를 냉각 또는 가열시킨 뒤 토출 덕트(125)를 통해 토출시킬 수 있다.
- [0037] 팬 모터(122)는 브러시리스 직류 모터(Brushless DC motor: BLDC motor)일 수 있다. 일반적으로, 브러시리스 직류 모터는 회전자에는 계자를, 고정자에는 전기자 권선을 설치하고, 센서를 이용하여 권선의 전류방향을 결정하는 모터로서, 전류의 방향전환은 3상 또는 4상 인버터를 이용한다. 브러시리스 직류 모터는 저속 및 고속에서 토크가 비교적 높고 고속회전도 가능하며, 반도체 소자로 코일 전류를 구동하기 때문에 수명이 매우 길고 소음과 잡음을 거의 발생시키지 않는다.
- [0038] 그러나, 팬 모터(122)는 브러시리스 직류 모터에 한정되지 않으며, DC 브러쉬 모터, PMSM(Permanent Magnet Synchronous Motor), 동기 모터(Synchronous Motor), 유도전동기(Induction Motor), 릴럭턴스 모터(Reluctance Motor), 스텝핑 모터(Stepping Motor), 초음파 모터(Ultrasonic Motor) 및 리니어 모터(Linear Motor) 등으로 구현될 수도 있다.
- [0039] 팬 모터(122)는 실내 팬(123)을 구동시킬 수 있다. 팬 모터(122)는 회전할 수 있고, 팬 모터(122)는 회전에 의

한 구동력을 실내 팬(123)에 전달할 수 있다.

- [0040] 실내 팬(123)은 케이스(126) 내부로 공기를 흡입시키거나, 실내 열교환기(121)를 통과한 공기를 실내로 토출시킬 수 있다. 실내 팬(123)은 팬 모터(122)에 연결될 수 있고, 실내 팬(123)은 팬 모터(122)의 회전에 의해 회전할 수 있다.
- [0041] 실내 팬(123)은 케이스(126) 내부에서 흡입 덕트(124)와 토출 덕트(125) 중 토출 덕트(125)에 더 가깝게 배치될 수 있다.
- [0042] 흡입 덕트(124)와 토출 덕트(125)는 각각 케이스(126)에 연결될 수 있다. 흡입 덕트(124) 및 토출 덕트(125)는 케이스(126) 내부를 실내와 연통시키며, 공기의 유동을 안내할 수 있다.
- [0043] 흡입 덕트(124)는 실내에서 유입된 공기를 케이스(126) 내부에 안내하고, 토출 덕트(125)는 케이스(126) 내부 공기를 실내로 안내할 수 있다. 실시 예에 따라, 흡입 덕트(124)에는 실내에서 흡입된 공기에 포함된 이물질을 필터링하는 필터(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0044] 흡입 덕트(124)와 토출 덕트(125)는 각각 케이스(126)의 다른 면에 형성될 수 있다. 바람직하게는, 흡입 덕트(124)와 토출 덕트(125)는 케이스(126)의 상이한 면에 형성될 수 있다.
- [0045] 팬 모터 제어장치(300)는 팬 모터(122)의 RPM(revolution per minute)을 제어하여 팬(123)을 구동시킬 수 있다.
- [0046] 팬 모터 제어장치(300)는 정풍량 제어를 수행할 수 있다. 여기서, 정풍량(constant air volume)은 최고 정압과 최저 정압 사이의 변동 범위에서 최대 기준 풍량과 최소 기준 풍량 사이의 풍량을 의미할 수 있고, 정풍량 제어는 정압의 변동과 관계없이 공조 영역에 설정 풍량을 일정하게 공급하는 제어를 의미할 수 있다. 즉, 정풍량 제어는 공조 영역에 공급되는 풍량을 설정 풍량의 오차 범위 내($\pm 10\%$)로 제어하는 것을 의미할 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 덕트형 공기조화기 실내기의 제어 블록도이다.
- [0049] 실내기(120)는 실내 팬(123)과, 팬 모터(122)와, 팬 모터 제어장치(300)를 포함할 수 있다.
- [0050] 전원부(301)는 외부에서 전원을 입력받아 실내기(120)에 공급할 수 있다. 전원부(301)는 외부에서 교류 전원을 입력받는 전원입력부(미도시)와, 교류 전원을 직류 전원으로 변환하는 컨버터(미도시)와, 변환된 직류 전원을 평활화시키는 직류 커패시터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0051] 구동부(302)는 전원부(301)로부터 공급 전원을 모터 구동 전압으로 변환하여 팬 모터(122)에 공급할 수 있다.
- [0052] 구동부(302)는 모터 제어부(305)로부터 듀티 값을 포함하는 제어 신호를 수신할 수 있다. 구동부(302)는 듀티 값에 따라 스위칭 소자(미도시)의 온, 오프를 제어하여 전원부(301)로부터 공급된 직류 전원을 교류 전압으로 변환하는 인버터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0053] 구동부(302)는 듀티 값에 따라 변환한 교류 전압을 팬 모터(122)에 공급할 수 있다. 팬 모터(122)는 구동부(302)로부터 공급되는 교류 전압에 따른 RPM으로 회전할 수 있다.
- [0054] 전류 감지부(304)는 팬 모터(122)에 입력되는 전류 값을 감지할 수 있다.
- [0055] 저장부(303)는 듀티 값 및 전류 값에 대응하는 정압과 풍량을 저장할 수 있다. 저장부(303)는 복수개의 듀티 값과 복수개의 전류 값에 정압과 풍량을 맵핑한 표를 저장할 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기에 저장된 듀티 값 및 전류 값에 따른 정압 및 풍량을 맵핑한 표의 예시 도면이다.
- [0057] 저장부(303)는 공기조화기의 제조가 완료된 후, 듀티 값과 전류 값 각각을 상이하게 설정한 상태에서 정압 및 풍량을 복수회 측정하여 산출된 도 4에 도시된 바와 같은 표를 저장할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 저장부(303)는 듀티 값이 10(%)이고, 전류 값이 500(mA)일 때 정압이 15(Pa)이고, 풍량이 1000(CMH)임을 맵핑시키고, 듀티 값이 10(%)이고, 전류 값이 600(mA)일 때 정압이 18(Pa)이고, 풍량이 1100(CMH)임을 맵핑시킨 테이블을 저장할 수 있다.
- [0059] 다시, 도 3을 설명한다.

- [0060] 모터 제어부(305)는 구동부(302), 저장부(303) 및 전류 감지부(304)를 제어할 수 있다.
- [0061] 모터 제어부(305)는 사용자 입력 풍량에 따라 목표 RPM을 설정하고, 목표 RPM에 따른 듀티 값을 구동부(302)에 전달하여 팬 모터(122) 및 팬(123)을 구동시킬 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 사용자 입력 풍량이 강풍인 경우 모터 제어부(305)는 목표 RPM을 1000으로 설정하여 듀티 값을 구동부(302)에 전달할 수 있다. 또는, 사용자 입력 풍량이 약풍인 경우 모터 제어부(305)는 목표 RPM을 500으로 설정하여 듀티 값을 구동부(302)에 전달할 수 있다.
- [0064] 한편, 덕트형 공기조화기는 사용자 입력 풍량이 강풍인 경우 풍량이 5000CMH가 되도록 목표 RPM을 1000으로 설정하였으나, 덕트의 길이, 두께, 먼지 쌓임 등과 같은 시스템 저항에 의해 팬 모터(122)를 1000 RPM으로 제어하더라도 풍량이 5000CMH 보다 약하거나 더 강할 수 있다. 즉, 시스템 저항에 의해 풍량이 설정 풍량과 달라져, 정풍량 제어가 어려울 수 있다.
- [0065] 여기서, 시스템 저항은 덕트형 공기조화기가 설치된 환경 조건(예를 들어, 덕트 길이, 덕트 두께 등), 사용 조건(장시간 사용으로 먼지 쌓임, 덕트 흡입구 또는 덕트 배출구에 발생한 장애요인, 공급 전압의 변동 등) 등에 의해, 설정 풍량을 일정하게 공급하는 것을 방해하는 모든 요소를 의미할 수 있다.
- [0066] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기는 시스템 저항 정보를 감지 및 저장하고, 시스템 저항 정보에 따라 RPM을 변경함으로써 정풍량 제어를 수행하고자 한다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 공기조화기의 동작 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0069] 모터 제어부(305)는 운전 명령을 수신할 수 있다(S11).
- [0070] 운전 명령은 사용자가 입력 모듈(미도시)을 통해 실내기(102)에 풍량, 풍속 등을 입력시, 입력 모듈(미도시)을 통해 입력된 풍량, 풍속 등에 따라 모터 제어부(305)에 전달되는 제어 명령일 수 있다. 즉, 운전 명령은 입력 모듈(미도시)을 통해 입력된 정보에 기초하여 실내에 설정 풍량을 공급하도록 제어하는 명령일 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 모터 제어부(305)는 실내에 6000 (CMH) 풍량을 공급하도록 제어하는 운전 명령을 수신할 수 있다.
- [0072] 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 기 저장되어 있는가 판단할 수 있다(S13).
- [0073] 모터 제어부(305)는 운전 명령을 수신시 수신된 운전 명령에 따른 시스템 저항 정보가 저장되어 있는가 판단할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 모터 제어부(305)는 설정 풍량이 6000 (CMH)인 경우 시스템 저항 정보의 기 저장 여부를 판단할 수 있다. 다른 예로, 운전 명령이 실내에 5000 (CMH) 풍량을 공급하도록 제어하는 운전 명령인 경우, 설정 풍량이 5000 (CMH)인 경우 시스템 저항 정보의 기 저장 여부를 판단할 수 있다.
- [0075] 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 저장되지 않은 경우 시스템 저항 산출 운전을 실시할 수 있다.
- [0076] 여기서, 시스템 저항 산출 운전은 덕트형 공기조화기(100)의 설치 조건, 사용 조건 등에 따른 RPM을 변경 설정하기 위한 운전으로, 이하 단계 S15 내지 S27을 실시하는 운전일 수 있다.
- [0077] 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 저장되어 있지 않은 경우, 목표 RPM을 기준 RPM으로 설정할 수 있다(S15).
- [0078] 여기서, 기준 RPM은 미리 실험을 통해 측정한 RPM으로, 동일 모델을 기준으로 설정 풍량을 공급할 때 측정한 팬 모터의 RPM일 수 있다. 저장부(303)는 설정 풍량에 대응하는 기준 RPM 과 함께 기준 정압, 기준 듀티 값, 기준 전류 값을 저장할 수 있고, 기준 정압, 기준 듀티 값 및 기준 전류 값은 동일 모델의 공기조화기가 설정 풍량을 공급할 때 미리 측정한 값이다.
- [0079] 예를 들어, 모터 제어부(305)는 목표 RPM을 설정 풍량이 6000 (CMH)일 때의 기준 RPM으로 설정할 수 있고, 기준 RPM은 1000일 수 있다.
- [0080] 모터 제어부(305)는 목표 RPM을 기준 RPM으로 설정하여 구동부(302)로 듀티 값을 포함하는 제어 신호를 전송하고, 구동부(302)는 제어 신호에 포함된 듀티 값에 따라 팬 모터(122)를 제어할 수 있다.

- [0081] 모터 제어부(305)는 듀티 값과, 전류 값을 획득할 수 있다(S17).
- [0082] 모터 제어부(305)는 구동부(302)에 전송한 제어 신호에 포함된 듀티 값을 획득할 수 있다. 모터 제어부(305)는 전류 감지부(304)가 감지한 팬 모터(122)로의 입력 전류를 전달 받아 전류 값을 획득할 수 있다.
- [0083] 모터 제어부(305)는 저장된 테이블에 기초하여 정압 및 풍량을 획득할 수 있다(S19).
- [0084] 모터 제어부(305)는 단계 S17에서 획득한 듀티 값과 전류 값에 대응하는 정압 및 풍량을 저장부(303)에 기초하여 획득할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 모터 제어부(305)는 단계 S17에서 획득한 듀티 값이 70이고, 전류가 800인 경우, 도 4에 도시된 표에 기초하여 정압 59, 풍량 5609를 획득할 수 있다.
- [0086] 모터 제어부(305)는 정압 및 풍량에 기초하여 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하기 위한 설정 RPM을 산출할 수 있다(S21).
- [0087] 구체적으로, 모터 제어부(305)는 풍량은 팬 모터(122)의 RPM이 비례한다는 아래 수학적 식 1과, 정압은 팬 모터(122)의 RPM의 제곱에 비례하는 아래 수학적 식 2에 기초하여 설정 RPM을 산출할 수 있다.

수학적 식 1

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{N_1}{N_2} \right)$$

[0088]

수학적 식 2

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

[0089]

- [0090] 여기서, Q_1 은 설정 풍량을 의미하고, Q_2 는 현재 풍량(단계 S19에서 획득된 풍량)을 의미하고, N_1 는 기준 RPM을 의미하고, N_2 는 설정 RPM(현재 단계에서 산출하고자 하는 팬 모터(122)의 RPM)을 의미하고, H_1 은 기준 정압을 의미하고, H_2 는 현재 정압(단계 S19에서 획득된 정압)을 의미할 수 있다.
- [0091] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 듀티 값 및 전류 값 중 적어도 하나를 조절할 수 있다(S23).
- [0092] 예를 들어, 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 1100에 도달하도록 듀티 값 및 전류 값 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.
- [0093] 특히, 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하도록 듀티 값을 증가시키거나 감소시킬 수 있다.
- [0094] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하였는가 판단할 수 있다(S25).
- [0095] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하지 않으면 듀티 값 및 전류 값 중 적어도 하나를 다시 조절할 수 있다.
- [0096] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달하면, 현재 듀티 값과, 현재 전류 값과, 현재 RPM을 저장할 수 있다(S25).
- [0097] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 설정 RPM에 도달 시, 현재 듀티 값과, 현재 전류 값과, 현재 RPM을 시스템 저항 정보로 저장부(303)에 저장할 수 있다.
- [0098] 모터 제어부(305)는 현재 듀티 값과, 현재 전류 값과, 현재 RPM을 저장한 후 운전 명령에 따라 운전할 수 있다(S29).
- [0099] 즉, 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보를 저장한 후 현재 RPM을 유지하며 구동부(302)를 제어하여 운전 명령

에 따라 운전할 수 있다.

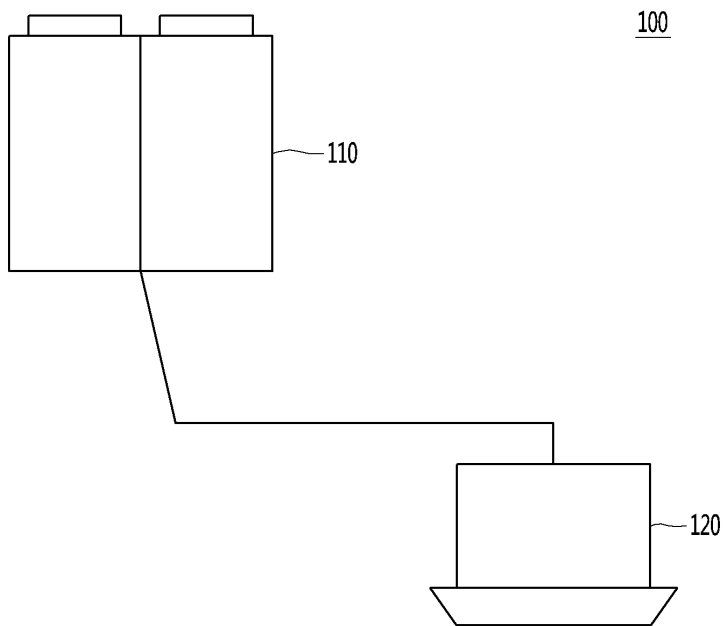
- [0100] 모터 제어부(305)는 시스템 저항 산출 운전 후 목표 RPM을 변경하여 운전 명령에 따라 운전할 수 있다.
- [0101] 한편, 단계 S13에서, 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 저장된 것으로 판단되면, 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전을 실시할 수 있다.
- [0102] 여기서, 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전은, 덕트형 공기조화기(100)의 장시간 사용으로 먼지가 쌓이는 등 시스템 저항이 변경된 경우를 확인하기 운전일 수 있다.
- [0103] 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보의 변경 확인 운전 시 이하 단계 S31 내지 단계 S35를 실시할 수 있다.
- [0104] 우선, 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 저장된 것으로 판단되면, 목표 RPM을 저장된 RPM으로 제어할 수 있다(S31).
- [0105] 여기서, 저장된 RPM은 단계 S27에서 저장한 현재 RPM으로, 단계 S21에서 산출한 설정 RPM과 동일할 수 있다.
- [0106] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하였는가 판단할 수 있다(S33).
- [0107] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하지 않으면 단계 S31로 복귀할 수 있다.
- [0108] 모터 제어부(305)는 현재 RPM이 목표 RPM에 도달하면, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 현재 듀티 값 및 현재 전류 값을 시스템 저항 정보로 저장된 듀티 값, 전류 값과 비교할 수 있다(S35).
- [0109] 여기서, 현재 듀티 값은 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 모터 제어부(305)가 구동부(302)로 전송하는 제어 신호에 따른 듀티 값이고, 현재 전류 값은 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 전류 감지부(304)가 감지한 전류 값일 수 있다.
- [0110] 모터 제어부(305)는 비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 상이하면 시스템 저항 정보가 변경된 것으로 판단하고, 시스템 저항 산출 운전을 재실시할 수 있다.
- [0111] 한편, 모터 제어부(305)는 비교 결과, 현재 RPM이 목표 RPM에 도달시 듀티 값 및 전류 값이 시스템 저항 정보에 포함된 듀티 값 및 전류 값과 동일하면 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하고, 운전 명령에 따라 운전할 수 있다(S29).
- [0112] 즉, 모터 제어부(305)는 시스템 저항 정보가 변경되지 않은 경우 운전 명령에 따라 저장부(303)에 저장된 정보에 기초하여 구동부(302)를 제어할 수 있다.
- [0113] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0114] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0115] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

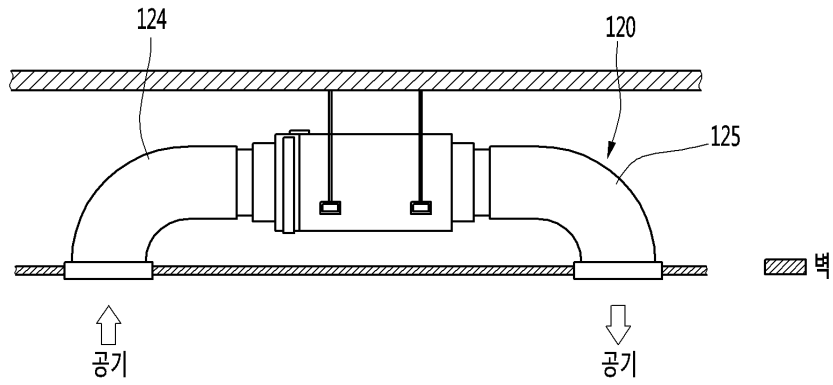
- [0116] 122: 팬모터 123: 팬
- 300: 팬 모터 제어장치 301: 전원부
- 302: 구동부 303: 저장부
- 304: 전류 감지부 305: 모터 제어부

도면

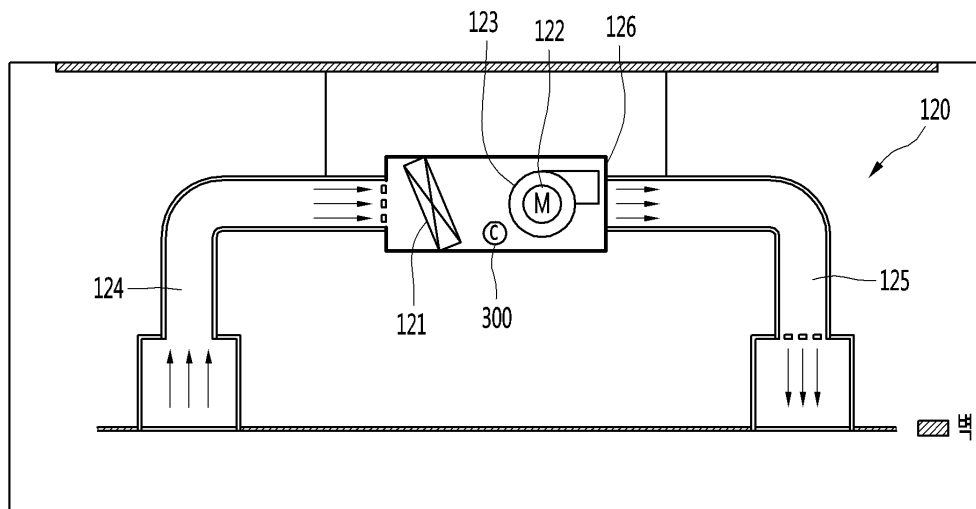
도면1a



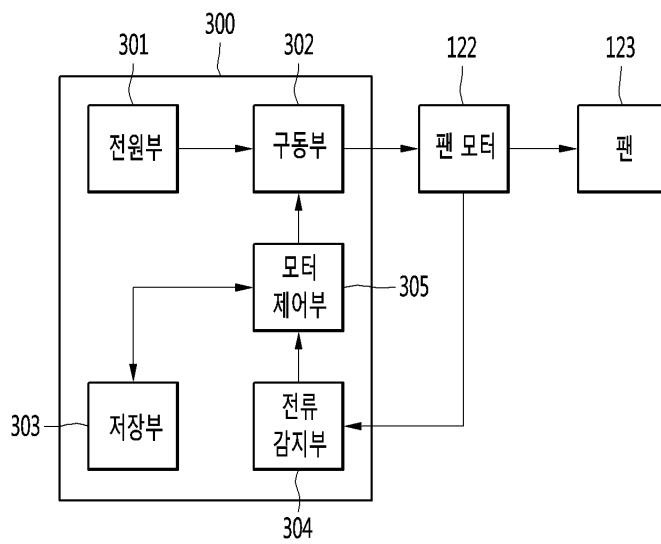
도면1b



도면2



도면3



도면4

정압(Pa) 풍량(CMH)		전류(mA)					
		500	600	700	800	900	1000
듀티 (duty)	10	15 1000	18 1100	19 1380	20 1500	23 2600	27 3000
	20	17 1500	19 1750	20 1900	26 2500	30 3500	38 3458
	30	20 1700	21 1900	30 2150	35 3560	39 4650	45 4500
	40	23 1900	26 2100	31 2200	40 3900	48 5040	50 6080
	50	25 2100	30 2120	46 3010	50 4050	54 6000	68 7080
	60	29 3000	39 3200	50 3150	53 4450	60 6680	78 8000
	70	40 3580	44 4050	53 3850	59 5609	70 7250	82 8580
	80	44 3900	50 4600	60 5450	63 6800	76 8046	88 9000
	90	48 4000	52 4950	62 6000	70 8460	86 9050	90 10500

도면5

