



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월31일
 (11) 등록번호 10-0789817
 (24) 등록일자 2007년12월21일

(51) Int. Cl.

F04D 29/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0004254
 (22) 출원일자 2002년01월24일
 심사청구일자 2007년01월24일
 (65) 공개번호 10-2003-0063901
 (43) 공개일자 2003년07월31일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020010105611 A
 KR1020000059855 A

전체 청구항 수 : 총 1 항

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

안혁성

경상남도 창원시 상남동 토월대동아파트106-2002

최대환

부산광역시 북구 화명동 주공아파트37동210호

(74) 대리인

김용인, 심창섭

심사관 : 이정혜

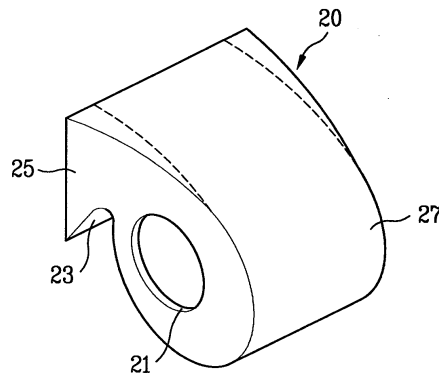
(54) 공기조화기용 원심팬

(57) 요약

본 발명은 열교환을 위해 실내공기를 강제 흡입하는 송풍기 중 원심팬의 팬하우징 구조를 개선하여 공기의 유동 손실을 최소화할 수 있는 공기조화기용 원심팬에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 모터에 축결합되며 회전방향으로 끝단이 굽은 다수의 블레이드로 이루어진 임펠러(15)와, 흡입구(21)가 상기 임펠러의 회전축을 향해 개방되도록 측면에 형성되고 토출구(23)가 상기 임펠러의 반경방향으로 개방되도록 전면에 형성되는 팬하우징(20)으로 구성되어, 후방의 열교환기를 지난 공기가 임펠러의 축방향으로 흡입되어 반경방향으로 토출되는 공기조화기용 원심팬에 있어서, 상기 팬하우징의 흡입구가 형성되는 측면(25)이 공기의 유동방향을 따라 외측으로 확대되는 구배각(α)으로 경사진 것을 특징으로 하는 공기조화기용 원심팬을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

모터에 축결합되며 회전방향으로 끝단이 굽은 다수의 블레이드로 이루어진 임펠러와, 흡입구가 상기 임펠러의 회전축을 향해 개방되도록 측면에 형성되고 토출구가 상기 임펠러의 반경방향으로 개방되도록 전면에 형성되는 팬하우징으로 구성되어, 후방의 열교환기를 지난 공기가 임펠러의 축방향으로 흡입되어 반경방향으로 토출되는 공기조화기용 원심팬에 있어서;

상기 팬하우징의 흡입구가 형성되는 측면이 공기의 유동방향을 따라 외측으로 확대되는 구배각으로 경사진 것을 특징으로 하는 공기조화기용 원심팬.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 공기조화기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 열교환을 위해 실내공기를 강제 흡입하는 송풍기로 적용되는 원심팬의 팬하우징 구조를 개선하여 공기의 유동손실을 최소화할 수 있는 공기조화기용 원심팬에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 공기조화기는 실내의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 실내공기를 냉방시키거나 또는 정화시켜 순환시키는 공기조절장치의 일종이다. 이러한 공기조화기는 냉동사이클(cooling cycle)을 구성하는 부품이 하나의 유니트(unit)에 구비되는 일체형과 2개의 유니트에 분리되어 구비되는 분리형으로 나눌 수 있으며, 또한 제품 형태에 따라 실내기를 벽에 거는 벽걸이형과 실내기를 바닥면에 설치하는 상치형과 실내기를 천장에 매달거나 천장 내부에 설치하는 천정형으로 나눌 수 있다.
- <12> 이 중에서도 천정덕트형 공기조화기는 천정 내부에 설치된 하나의 실내기로부터 분기된 다수의 덕트를 통해 동시에 여러 실내공간에 냉방공기를 공급하는 천정형 공기조화기의 일종이다. 이러한 천정덕트형 공기조화기는 압축기와 응축기 등을 내장하여 냉매를 압축 및 액화시키는 실외기(outdoor unit)와, 증발기 등을 내장하여 냉매를 증발시킴으로써 실내공기를 냉각시키는 실내기(indoor unit)로 분리되는 것이 일반적이다.
- <13> 이하, 상기 천정덕트형 공기조화기의 실내기 구조를 첨부된 도면을 참조하여 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- <14> 먼저, 도 1은 일반적인 천정덕트형 공기조화기의 실내기를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 실내기에 적용된 원심팬의 공기 흡입과정을 도시한 상면도이다.
- <15> 도 1에 도시된 바에 따르면, 천정덕트형 공기조화기의 실내기는 천정 내부에 설치되는 장방형의 케이스(1)와, 상기 케이스의 내부 일측에 구비되며 실내공기를 강제 흡입하는 송풍기(10)와, 상기 케이스의 내부 타측에 구비되며 송풍기에 의해 흡입된 실내공기를 냉각시키는 열교환기(3)로 크게 구성된다.
- <16> 상기 송풍기(10)는 일반적인 원심팬으로서 시로코팬이 널리 적용되며, 충분한 풍량을 확보하고 각각의 실내공간으로 분기되는 덕트(도시생략)에 대응하기 위해 2개의 원심팬이 하나의 모터(11)에 나란히 연결되어 있다. 이 때, 상기 원심팬은 모터(11)에 축결합되며 회전방향으로 끝단이 굽은 다수의 블레이드로 이루어진 임펠러(15)와, 흡입구(13a)가 상기 임펠러의 회전축을 향해 개방되도록 측면에 형성되고 토출구(13b)가 상기 임펠러의 반경방향으로 개방되도록 전면에 형성되는 팬하우징(13)으로 구성된다. 상기 팬하우징의 토출구(13b)는 케이스(1)의 전면을 관통하여 별도의 덕트에 각각 연결된다.
- <17> 상기 열교환기(3)는 실외기에 구비된 압축기 및 응축기와 냉매관으로 연결되어 냉동사이클을 구성하는 증발기로서, 냉매관을 지나서 저온저압의 액냉매가 열교환된 사이를 지나서 실내공기의 열을 빼앗아 기화하면서 실내공기를 냉각시키게 된다.
- <18> 이 때, 상기 열교환기(3)의 하단에는 열교환기를 지지함과 동시에 열교환 과정 중에 생성된 응축수를 집수하기 위해 상면이 개방된 박스형태의 드레인 팬(drain pan,5)이 구비된다. 상기 드레인 팬(5)은 일측에 외부와 연통되는 배수관(7)이 연결되며, 상기 배수관에는 도시되진 않았으나 드레인 팬의 응축수를 외부로 강제 배출하는

배수펌프가 연결된다.

- <19> 이와 같이 구성된 천정덕트형 공기조화기의 실내기는 상기 송풍기(10)에 전원이 인가되면서 케이스(1)의 후면에 형성된 흡입구(도시생략)를 통해 강제 흡입된 실내공기가 열교환기(3)를 지나면서 냉각되며, 이렇게 냉각된 실내공기는 팬하우징의 토출구(13b) 및 별도의 덕트를 통해 소정의 실내공간에 투입됨으로써 다수의 실내공간을 냉방시키게 된다.
- <20> 한편, 전술한 바와 같은 천정덕트형 공기조화기의 작용 중에서 송풍기의 작용을 상술하면 다음과 같다.
- <21> 도 2는 상기 송풍기로 적용되는 하나의 원심팬만을 도시한 것으로서, 공기의 유동과정을 표현하기 위해 원심팬을 상부에서 도시한 것이다.
- <22> 도 2에 도시된 바에 따르면, 열교환기를 지난 실내공기는 실내기의 구조적인 특성상 원심팬의 배면측으로 유동된다. 이렇게 유동된 실내공기 중 일부는 팬하우징(13)의 배면에 부딪히면서 외측면을 따라 유동하다가 팬하우징의 양 측면에 형성된 흡입구(13a)로 흡입되고, 나머지는 상기 팬하우징의 측면으로 유동하다가 흡입구 부근의 부압에 의해 흡입구(13a)로 흡입된다.
- <23> 상기 팬하우징의 흡입구(13a)로 흡입된 실내공기는 임펠러(15)의 축방향으로 안내된 다음, 임펠러의 회전방향과 동일한 방향으로 일정한 곡률을 갖는 팬하우징(13)의 배면을 따라 유동하다가 전면에 형성된 토출구(13b)를 통해 토출된다.
- <24> 그런데, 상기 원심팬의 유동 특성상 천정덕트형 공기조화기의 실내기에 원심팬이 적용될 경우 상당한 유동손실이 야기된다. 즉, 천정덕트형 공기조화기의 실내기에 있어서 열교환기는 후방에 원심팬은 전방에 위치하며, 실내공기는 케이스의 후면으로 흡입되어 전면으로 토출되어야 한다. 이 경우, 상기 원심팬의 흡입구(13a)가 전술한 바와 같이 팬하우징(13)의 측면에 형성되기 때문에, 후방의 열교환기를 지난 실내공기가 원심팬의 흡입구로 흡입되기 위해서는 급격한 유로변경을 거쳐야 한다. 즉, 실내공기가 원심팬으로 향하는 방향과 흡입구로 흡입되는 방향이 거의 90°의 각도를 이루고 있기 때문에 급격한 유로변경은 피할 수 없으며, 이러한 유로변경은 유동손실로 이어져 풍량손실은 물론이거니와 소음을 발생시키는 주요 원인이 되었다.
- <25> 전술한 문제는 비단 천정덕트형 공기조화기에서만 대두되는 것은 아니며, 다른 형태의 공기조화기에 있어서도 원심팬의 흡입구가 공기의 유동방향에 대해 나란하게 형성되지 않는 한 마찬가지로 대두되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

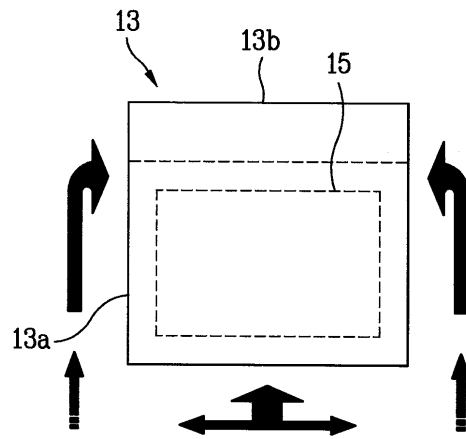
- <26> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 열교환을 위해 실내공기를 강제 흡입하는 송풍기로 적용되는 원심팬의 팬하우징 구조를 개선하여 공기의 유동손실을 최소화할 수 있는 공기조화기용 원심팬을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

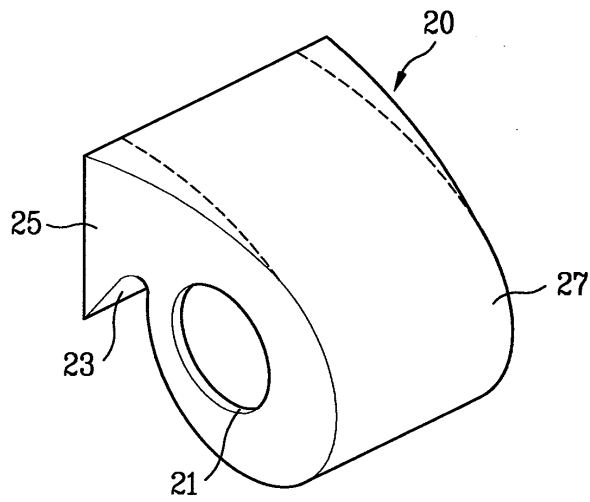
- <27> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 모터에 축결합되며 회전방향으로 끝단이 굽은 다수의 블레이드로 이루어진 임펠러와, 흡입구가 상기 임펠러의 회전축을 향해 개방되도록 측면에 형성되고 토출구가 상기 임펠러의 반경방향으로 개방되도록 전면에 형성되는 팬하우징으로 구성되어, 후방의 열교환기를 지난 공기가 임펠러의 축방향으로 흡입되어 반경방향으로 토출되는 공기조화기용 원심팬에 있어서, 상기 팬하우징의 흡입구가 형성되는 측면이 공기의 유동방향을 따라 외측으로 확대되는 구배각으로 경사진 것을 특징으로 하는 공기조화기용 원심팬을 제공한다.
- <28> 따라서, 본 발명은 팬하우징의 크기가 동일하다면 종래 팬하우징에 비해 흡입구의 면적이 커지는 효과와 더불어, 상기 흡입구 중 일부가 열교환기를 지난 실내공기의 유동방향을 향해 개방됨에 따라 실내공기가 급격한 유로변경을 거치지 않더라도 자연스럽게 흡입구로 흡입될 수 있다. 이러한 결과로 인해, 실내공기가 송풍기로 흡입되는 과정에서 발생하는 유동손실을 최소화함으로써 풍량손실이나 소음문제를 해결할 수 있다.
- <29> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공기조화기용 원심팬을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <30> 먼저, 도 3은 본 발명에 따른 공기조화기용 원심팬의 팬하우징을 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 공기조화기용 원심팬의 공기 흡입과정을 도시한 상면도이며, 도 5는 본 발명에 따른 원심팬과 종래 원심팬의 흡입구 길이를 비교한 도면이다.

- <31> 본 발명에 따른 공기조화기용 원심팬은 다양한 형태의 공기조화기에 적용될 수 있으나, 전술한 천정덕트형 공기조화기에 적용되는 것을 일례로 설명하는데, 천정덕트형 공기조화기의 일반적인 구성에 대해서는 앞서 설명한 바 후기에는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <32> 본 발명에 따른 공기조화기용 원심팬은 모터에 축결합되며 회전방향으로 끝단이 굽은 다수의 블레이드로 이루어진 임펠러와, 상기 임펠러의 외측에 구비되며 임펠러의 회전으로 흡입된 공기를 원하는 방향으로 토출시킬 수 있도록 소정 곡률을 가진 팬하우징으로 구성되며, 상기 팬하우징의 구조가 도 3에 잘 도시되어 있다.
- <33> 도 3에 도시된 바에 따르면, 상기 팬하우징(20)은 양 측면에 임펠러의 회전축을 향해 개방되도록 흡입구(21)가 형성되고, 전면에 상기 임펠러의 반경방향을 향해 개방되도록 토출구(23)가 형성되며, 상기 흡입구를 통해 흡입된 공기가 토출구를 통해 토출되도록 열교환기와 대면하는 배면(27)이 소정의 곡률을 가지고 형성된다.
- <34> 이 때, 상기 흡입구(21)가 형성되는 팬하우징의 양 측면(25)은 공기의 유동방향을 따라 외측으로 확대되는 구배각으로 경사진다. 이를 점선으로 도시된 종래 원심팬의 팬하우징과 비교하면, 본 발명에 따른 원심팬의 경우 팬하우징의 양 측면(25)이 배면에서 전면으로 갈수록 외측으로 조금씩 벌어짐을 알 수 있다. 이와 같이, 상기 팬하우징의 양 측면(25)이 경사짐에 따라, 열교환기를 지난 공기가 팬하우징 내부로 흡입되는 면적을 크게하여 유동손실을 줄일 수 있다.
- <35> 도 4에 도시된 바에 따르면, 후방의 열교환기를 지난 실내공기는 원심팬의 배면을 향해 유동하며, 이 후 다음과 같은 두 가지 경로를 통해 상기 팬하우징의 흡입구(21)로 흡입된다. 즉, 실내공기 중 상기 팬하우징(20)의 배면을 향해 유동하는 실내공기는 배면에 부딪히면서 측면(25)을 따라 유동하다가 흡입구(21)로 흡입되고, 나머지는 상기 팬하우징의 측면을 향해 유동하다가 흡입구 부근에 작용하는 부압에 의해 흡입구(21)로 흡입된다.
- <36> 이 때, 본 발명에 따른 팬하우징(20)은 흡입구가 형성된 측면(25)이 외측으로 경사짐으로 인해 전술한 두 경우에 모두 긍정적인 효과를 제공한다.
- <37> 먼저, 상기 팬하우징(20)의 배면에 부딪히는 실내공기는 측면(25)의 구배각(α)에 따라 배면과 측면이 종래보다 완만한 각도를 이루고 있어 보다 자연스럽게 흡입구(21) 측으로 유도될 수 있다.
- <38> 다음, 상기 팬하우징(20)의 측면을 향해 유동하는 실내공기는 경사진 측면(25)에 형성된 흡입구(21)의 특성으로 인해 상기 흡입구에 보다 원활하게 흡입될 수 있다.
- <39> 이를 상술하면, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 흡입구(21)가 경사진 측면에 형성됨으로써, 동일한 크기의 팬하우징에서 종래의 흡입구(13a)보다 확장된 흡입 면적을 가질 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 흡입구의 지름(l_2)은 구배각(α)의 정도에 비례하여 종래 흡입구의 지름(l_1)보다 길게 형성되는데, 이렇듯 흡입구의 지름이 길어짐으로 인해 흡입 면적이 증가하게 되는 것은 당연하다. 이에 더하여, 본 발명에 따른 흡입구(21)가 경사진 측면에 형성됨으로써, 상기 흡입구가 열교환기를 지나 송풍기측으로 유동하는 공기의 진행방향과 교차하는 부분이 나타나게 된다. 이것은 송풍기측으로 유동하는 공기가 급격한 유로변경 없이 진행방향을 따라 그대로 흡입구로 흡입됨을 의미하며, 이를 종래와 비교하여 점선 화살표로 도시하였다. 이로 인해, 실내공기가 송풍기로 흡입되는 과정에서 발생하던 유동손실의 상당부분을 없앨 수 있다.
- <40> 이 후, 상기 흡입구(21)로 흡입된 실내공기는 임펠러(15)의 축방향으로 안내된 다음, 임펠러의 회전방향과 동일한 방향으로 일정한 곡률을 갖는 팬하우징의 배면을 따라 유동하다가 전면에 형성된 토출구(23)를 통해 토출된다.
- <41> 한편, 본 발명에 따른 원심팬은 팬하우징의 측면이 갖는 구배각(α)의 크기에 따라 흡입되는 공기의 유동손실을 줄여 풍량감소와 소음을 방지하는 정효과를 얻을 수 있는 반면에, 풍량손실과 소음을 더 발생시키는 역효과를 야기할 수도 한다. 즉, 상기 구배각(α)이 크면 클수록 흡입구(21)의 면적이 증대되고 공기의 진행방향에 대해 개방되는 흡입구의 부분이 증대되어 유동손실을 최소화할 수 있으나, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 흡입구(21)와 임펠러(15) 사이의 간격이 일정하지 않고 팬하우징의 전면측으로 갈수록 점점 커짐에 따라 풍량손실과 소음이 더 야기될 수도 있다.
- <42> 따라서, 상기 팬하우징의 측면이 갖는 구배각(α)은 이러한 점을 고려하여 최적의 값으로 결정되어야 한다.
- <43> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 기술 범위 내에서 변형된 형태의 실시예를 구현할 수 있을 것이다. 여기서 본 발명의 본질적 기술 범위는 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위에 있는 변형된 형태는 본 발명

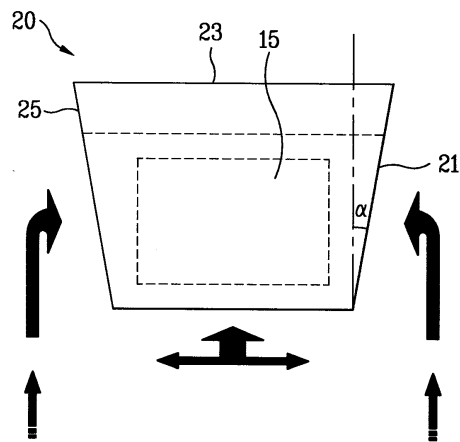
도면2



도면3



도면4



도면5

