



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0059181
(43) 공개일자 2010년06월04일

(51) Int. Cl.

F24F 1/00 (2006.01) *F24F 13/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0117860

(22) 출원일자 2008년11월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박정택

서울 금천구 가산동 327-23 LG전자 DA특허그룹

서기원

서울 금천구 가산동 327-23 LG전자 DA특허그룹

허덕

서울 금천구 가산동 327-23 LG전자 DA특허그룹

(74) 대리인

허용록

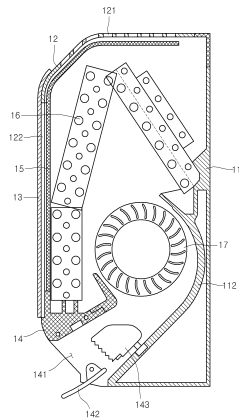
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 공기 조화기의 실내기

(57) 요약

본 발명은 공기 조화기의 실내기에 관한 것으로서, 실내기에 제공되는 팬의 최적화 설계를 통하여 송풍 성능이 증가하고, 시스템 저항 및 팬 소음이 감소하는 실내기를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

공기 유동을 발생하는 스테빌라이저와, 팬 삽입홈이 형성되는 새시;
 상기 스테빌라이저의 상단에 해당하는 상기 새시의 전면에 장착되어 실내 공기를 흡입하는 횡류팬;
 상기 팬의 전방에 제공되어 흡입되는 실내 공기와 열교환하는 열교환기가 포함되고,
 $0.088 \leq T/L \leq 0.132$ (T:팬의 두께, L:팬의 길이)인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 $0.77 \leq D1/D2 \leq 0.81$ (D1/D2:팬의 내외경비)인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 $0.77 \leq D1/D2 \leq 0.8$ 인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 $28 \text{도} \leq \beta 2 \leq 32 \text{도}$ ($\beta 2$:블레이드의 외주각)인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,
 $30 \text{도} \leq \beta 2 \leq 32 \text{도}$ 인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 $0.0044 \leq t/L \leq 0.0143$ (t:팬의 삽입 깊이, L:팬의 길이)인 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 실내기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 공기 조화기의 실내기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 공기 조화기는 압축기와 응축기와 팽창기와 증발기를 이용하여 실내를 냉방/난방시키는 장치이다.

[0003] 상기 공기 조화기는 실내기와 실외기가 포함되며, 실내기와 실외기가 분리되어 있는 분리형 공기 조화기와, 실내기와 실외기가 일체로 형성되는 일체형 공기 조화기가 포함된다.

[0004] 상기 실내기에는 공기를 강제 유동시키는 팬과, 흡입된 공기와 내부의 냉매와 열교환시키는 열교환기가 포함된다.

[0005] 또한, 종래의 공기 조화기 실내기는 전면과 상부에서 공기가 유입되어 전면 하방으로 토출되는 방식이 일반적으로 적용된다. 그리고, 벽면에 설치되는 분리형 실내기의 경우 횡류팬(cross flow fan)이 많이 쓰인다.

[0006] 이와 같이 횡류팬이 적용되는 실내기의 경우, 소비자의 전기료 부담으로 인하여 고효율 실내기의 수요가 증가하는 추세에 있다. 상세히, 제한된 실내기의 규격에서 고효율을 달성하기 위하여 열교환 면적이 증가하는 형태의 열교환기가 적용되고 있다. 이러한 요구를 충족하기 위하여 냉매 배관이 전후 방향으로 3열로 배열되는 열교환기가 사용되기도 한다. 그러나, 3열 열교환기를 적용하여 열교환기의 열교환 면적이 높아질수록 시스템의 저항이 증가하게 되고, 시스템의 저항이 증가할 수록 동일 풍량에서 소음 수준이 증가하게 된다. 예를 들어 서징 소음(surging noise)과 같은 이상 소음이 발생할 가능성이 증가하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 제안된 것으로서, 3열 열교환기 적용 시에 소음 수준이 감소하며, 사용 기간이 길어져서 열교환기나 필터에 쌓이는 먼지에 의한 공기 저항이 증가하더라도 이상 소음 없이 정상 운전이 가능한 팬 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 구성을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 공기 조화기의 실내기에는, 공기 유동을 발생하는 스테빌라이저와, 팬 삽입홈이 형성되는 새시; 상기 스테빌라이저의 상단에 해당하는 상기 새시의 전면에 장착되어 실내 공기를 흡입하는 횡류팬; 상기 팬의 전방에 제공되어 흡입되는 실내 공기와 열교환하는 열교환기가 포함되고, $0.088 \leq T/L \leq 0.132$ (T: 팬의 두께, L: 팬의 길이)인 것을 특징으로 한다.

효 과

[0009] 상기와 같은 구성을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 공기 조화기의 실내기에 의하면, 실내기의 열교환 효율을 증가하기 위하여 3열 열교환기를 적용하더라도 시스템 저항이 감소되는 효과가 있다.

[0010] 또한, 사용 기간이 길어짐에 따라 열교환기나 필터에 쌓이는 먼지에 의한 저항이 증가하더라도 이상 소음없이 정상 운전이 가능한 장점이 있다.

[0011] 또한, 3열 열교환기를 사용하더라도 소음 수준이 감소하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 본 발명의 실시예에 대하여 도면과 함께 상세히 설명하도록 한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공기 조화기 실내기의 구조를 보여주는 측단면도이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 공기 조화기의 실내기(10)에는, 벽면에 밀착되는 새시(11)와, 상기 새시(11)의 전방에 결합되는 프런트 프레임(12)과, 상기 프런트 프레임(12)의 전면에 회동 또는 승강 가능하게 제공되는 프런트 패널(13)과, 상기 새시(11)와, 프런트 프레임(12)에 의하여 형성되는 공간에 수용되어 실내 공기를 흡입하는 팬(17)과, 상기 팬(17)의 주위를 둘러싸서 흡입되는 실내 공기와 열교환하는 열교환기(16)가 포함된다.

[0015] 상세히, 상기 새시(11)의 전면에는 스테빌라이저(112)가 제공되어, 상기 팬(17)이 회전함에 따라 공기 유동이 발생하도록 한다. 그리고, 상기 스테빌라이저(112)의 상측에는 상기 열교환기(16)의 일단부를 지지하기 위한 열교환기 안착부(111)가 형성된다.

[0016] 또한, 상기 프런트 프레임(12)의 상부면에는 실내 공기 흡입을 위한 흡입 그릴(121)이 형성되고, 전면에도 실내 공기 흡입을 위한 전면 흡입구(122)가 형성된다. 그리고, 상기 열교환기(16)의 전면에는 필터가 장착되어, 상기 흡입 그릴(121)과 전면 흡입구(122)로 흡입되는 실내 공기를 정화한다.

[0017] 또한, 상기 실내기(10)가 작동하면 상기 프런트 패널(13)은 상단 또는 하단이 회동하거나, 상승하면서 회동하여 상기 전면 흡입구(122)가 개방되도록 한다. 그리고, 상기 실내기(10)의 하단에는 디스차지 그릴(14)이 제공되며, 상기 디스차지 그릴(14)의 상측에는 상기 열교환기(16)의 타단이 안착되며, 하측에는 공기 토출구(141)가 형성된다. 그리고, 상기 스테빌라이저(112)의 하단부는 상기 공기 토출구(141) 쪽으로 연장된다. 그리고, 상기 공기 토출구(141)에는 토출 공기의 좌후 방향 흐름을 제어하는 토출 루버(143)가 제공되고, 상기 공기 토출구(141)를 선택적으로 개폐할 뿐 아니라 토출 공기의 상하 방향 흐름을 제어하는 토출 베인(142)이 제공된

다. 그리고, 상기 토출 베인(142)과 토출 루버(143)는 상기 디스차지 그릴(14)의 하측에 회동 가능하게 결합될 수 있다. 그리고, 상기 열교환기(16)는 냉매 배관이 전후 방향으로 3열이 제공되는 형태일 수 있고, 다수 부분으로 나뉘어져서 상기 팬(17)의 전방과 상방을 둘러싸는 형태로 제공될 수 있다. 그리고, 상기 팬(17)은 횡류팬일 수 있다.

- [0018] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 실내기에 적용되는 새시의 전면 사시도이다.
- [0019] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실내기(10)에 적용되는 새시(11)의 전면에는 상술한 바와 같이 열교환기 안착부(111)와 스테빌라이저(112)가 형성된다.
- [0020] 상세히, 상기 스테빌라이저(112)가 형성되는 지점에 해당하는 상기 새시(11)의 일 측면에는 팬 지지부(114)가 형성된다. 그리고, 상기 팬 지지부(114)의 측방에는 상기 팬(17)을 구동하는 모터가 안착되기 위한 모터 안착부(113)가 제공된다. 그리고, 상기 새시(11)의 타 측면에도 상기 팬(17)의 측단부를 지지하기 위한 구조체 제공된다. 상세히, 상기 새시(11)의 타 측면에는 상기 팬(17)의 측단부를 지지하기 위하여 소정 깊이(t)로 함몰되는 팬 삽입홈(115)이 형성된다.
- [0021] 여기서, 상기 팬 삽입홈(115)의 함몰 깊이에 따라 팬 소음이 다르게 발생한다. 따라서, 상기 팬 삽입홈(115)의 깊이가 실내기의 소음 저감을 위한 주요한 설계 인자가 된다. 이하에서는 상기 팬 삽입홈(115)의 깊이와 소음과의 관계에 대하여 실험 결과를 바탕으로 설명하며, 최적의 팬 삽입홈(115)의 깊이에 대하여 설명하도록 한다.
- [0022] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 실내기에 장착되는 팬의 부분 사시도이고, 도 4는 상기 팬의 측면도이다.
- [0023] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 실내기에 적용되는 팬(17)은 상술한 바와 같이 횡류팬일 수 있으며, 상기 횡류팬은 다수 개의 블레이드(171)가 원주 방향을 따라 방사상 배열된다. 그리고, 각각의 블레이드는 소정 각도(θ)로 경사지게 배열된다.
- [0024] 또한, 상기 팬은, 중심으로부터 상기 블레이드(171)의 내측 단부에 이르는 내경(D1)과, 상기 블레이드(171)의 외측 단부에 이르는 외경(D2)과, 내주각($\beta 1$) 및 외주각($\beta 2$)에 의하여 기본 원호(mean camber line)을 이룬다.
- [0025] 여기서, 상기 블레이드의 기본 원호(이하 캠버 라인이라 함)는 상기 블레이드(171)의 두께(T:도 5 참조)를 이등분하는 선을 의미한다. 그리고, 상기 내주각은 상기 캠버 라인의 내측단과 상기 팬의 중심을 잇는 선과 상기 내경(D1)에 의하여 형성되는 원에서 상기 캠버 라인의 내측단을 지나는 접선이 이루는 각도이며, 이하에서 상기 내주각은 90도로 설정한다.
- [0026] 또한, 상기 외주각은 상기 캠버 라인의 외측단으로부터 연장되는 연장 직선과 상기 외경(D2)에 의하여 형성되는 원에서 상기 캠버 라인의 외측단을 지나는 접선이 이루는 각을 의미한다.
- [0027] 도 5는 도 4의 A부분에 해당하는 팬의 블레이드를 보여주는 사시도이다.
- [0028] 도 5를 참조하면, 상기 팬(17)을 구성하는 블레이드(171)는 소정 길이(L)와 폭(s)을 가지며, 길이 방향으로 갈수록 라운드지는 형태로 이루어진다.
- [0029] 상세히, 상기 블레이드(171)의 내측면 곡률($\rho 1$)과 외측면 곡률($\rho 2$)이 다르게 설정된다. 따라서, 상기 블레이드(171)의 가장자리 부분의 두께와 가운데 부분의 두께가 다르다. 즉, 상기 블레이드(171)는 일단으로부터 타단으로 갈수록 두께가 두꺼워지다가 다시 얇아지는 형태를 이룬다. 그리고, 상기 블레이드(171)의 일단으로부터 타단에 이르는 팬의 길이(L:Chord Length)는 일측 단부와 타측 단부를 지나는 직선의 길이에 의하여 정의된다.
- [0030] 상기와 같은 구성을 이루는 팬(17)이 장착되는 실내기(10)에 있어서, 다수회 반복되는 실험을 통하여 상기 팬(17)의 내외경비와 소음과의 관계, 외주각과 소음과의 관계, 팬의 길이와 두께비에 따른 소음과의 관계, 및 팬의 길이와 팬의 측단부 삽입 깊이비에 따른 소음과의 관계를 확인하였으며, 상기와 같은 실험을 통하여 팬 소음을 최소화할 수 있는 최적의 설계 조건을 발견하였다.
- [0031] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 외주각과 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프이다.
- [0032] 여기서, 내주각은 90도로 설정되었음을 밝혀 둔다.
- [0033] 도 6을 참조하면, 상기 블레이드(171)의 외주각이 30도가 될 때까지 소음이 감소하다가 30도를 넘어서면서 소음이 다시 증가함을 알 수 있었다. 즉, 실험 결과를 통하여, 상기 외주각이 30도인 경우 소음이 최소가 됨을 확인할 수 있었다.

- [0034] 상세히, 상기 블레이드(171)의 외주각은, $28\text{도} \leq \beta 2 \leq 32\text{도}$ 가 바람직하며, 더 바람직하게는 $30\text{도} \leq \beta 2 \leq 32\text{도}$ 임을 알 수 있었다.
- [0035] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 내외경비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프이다.
- [0036] 도 7을 참조하면, 상기 블레이드(171)의 내외경비(D1/D2)가 0.79인 지점에서 소음이 최소로 발생함을 알 수 있었다. 즉, 내외경비가 0.79가 될 때까지 소음이 감소하다가 0.79를 넘어서면서 소음이 다시 증가함을 알 수 있었다.
- [0037] 상세히, 상기 블레이드(171)의 내외경비는, $0.77 \leq D1/D2 \leq 0.81$ 이 바람직하며, 더 바람직하게는 $0.77 \leq D1/D2 \leq 0.8$ 임을 알 수 있었다.
- [0038] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 팬의 길이에 대한 팬의 두께비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프이다.
- [0039] 도 8을 참조하면, 팬의 길이에 대한 두께비(T/L)가 0.1이 될 때까지는 소음이 감소하다가 0.1을 넘어서면서 소음이 다시 증가함을 알 수 있었다. 즉, 실험 결과를 통하여, 상기 팬의 길이에 대한 두께비가 0.1인 지점에서 소음이 최소가 됨을 확인할 수 있었다.
- [0040] 상세히, 상기 팬의 길이에 대한 두께비는, $0.088 \leq T/L \leq 0.132$ 가 바람직함을 알 수 있었다.
- [0041] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 팬의 길이에 대한 팬의 삽입 깊이비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프이다.
- [0042] 도 9를 참조하면, 팬의 길이에 대한 삽입 깊이비(t/L)가 0.007이 될 때까지는 소음이 감소하다가 0.007을 넘어서면서 소음이 다시 증가함을 알 수 있었다. 즉, 실험 결과를 통하여, 상기 팬의 길이에 대한 삽입 깊이비가 0.007인 지점에서 소음이 최소가 됨을 확인할 수 있었다.
- [0043] 상세히, 상기 팬의 길이에 대한 삽입 깊이비는, $0.0044 \leq t/L \leq 0.0143$ 이 바람직함을 알 수 있었다.
- [0044] 또한, 상기 도 6 내지 도 9에 도시되는 실험 결과에 따라, 소음이 최적인 지점 또는 최적인 범위에서 송풍 성능이 최대임을 확인할 수 있었다.
- [0045] 상기와 같은 실험 결과를 토대로 최적의 범위 내에 해당하는 블레이드(171) 구조를 이루는 팬(17)이 장착된 실내기에 장착될 때 전체적으로 송풍 성능이 증가하고 소음이 감소됨을 알 수 있었다.
- [0046] 도 10은 최적화 설계된 팬이 장착된 실내기를 구동하였을 때 소음 성능 개선 결과를 보여주는 그래프이다.
- [0047] 도 10을 참조하면, 팬의 구조를 개선하기 전에 비하여 개선 후에 전체 소음이 약 2.2dB 정도 감소함을 확인하였다.
- [0048] 상기와 같은 팬의 최적화 설계를 통하여 팬의 송풍 성능이 증가하고, 시스템 저항 및 팬 소음이 감소하는 결과를 얻을 수 있었으며, 이는 실내기의 크기 또는 팬의 크기에 관계없이 적용 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공기 조화기 실내기의 구조를 보여주는 측단면도.
- [0050] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 실내기에 적용되는 채시의 전면 사시도.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 실내기에 장착되는 팬의 부분 사시도.
- [0052] 도 4는 상기 팬의 측면도.
- [0053] 도 5는 도 4의 A부분에 해당하는 팬의 블레이드를 보여주는 사시도.
- [0054] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 외주각과 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프.
- [0055] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 내외경비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주

는 그래프.

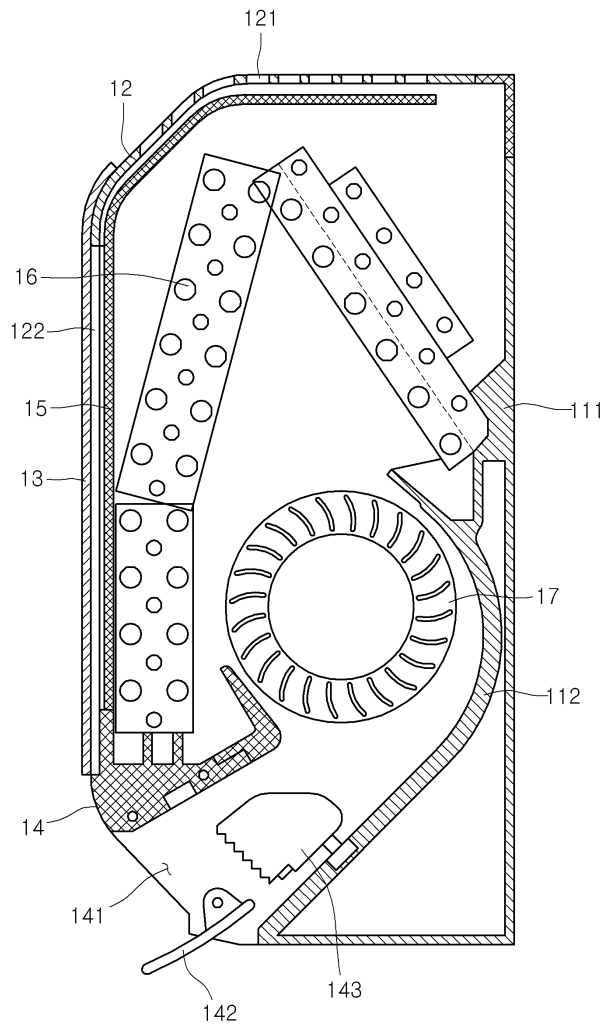
[0056] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 팬의 길이에 대한 팬의 두께비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프.

[0057] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 실내기의 팬에 있어서, 팬의 길이에 대한 팬의 삽입 깊이비와 소음과의 관계에 대한 실험 결과를 보여주는 그래프.

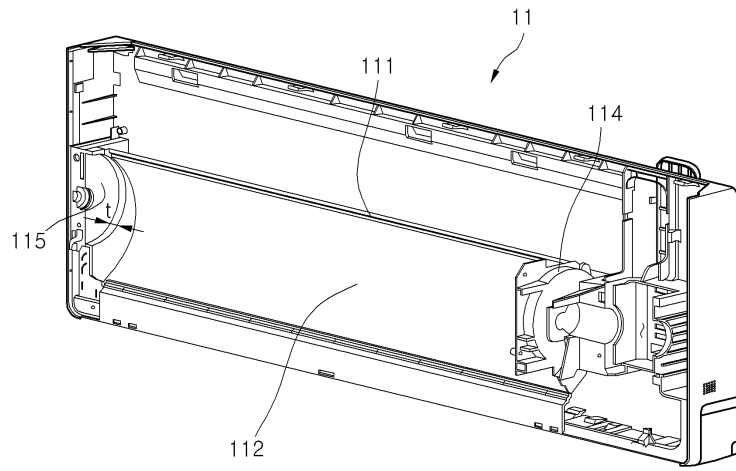
[0058] 도 10은 최적화 설계된 팬이 장착된 실내기를 구동하였을 때 소음 성능 개선 결과를 보여주는 그래프.

도면

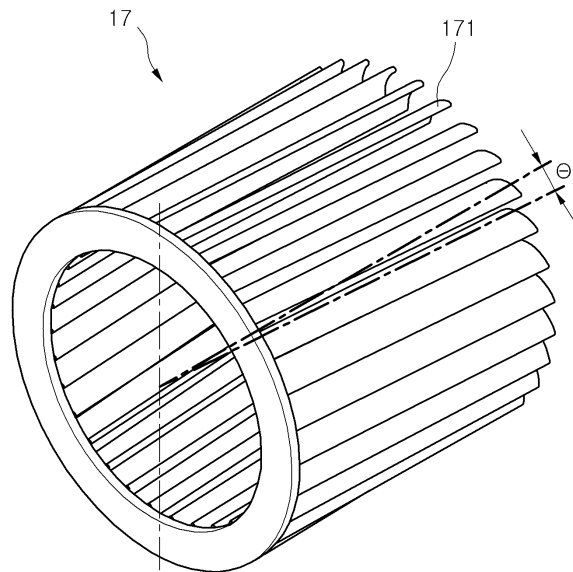
도면1



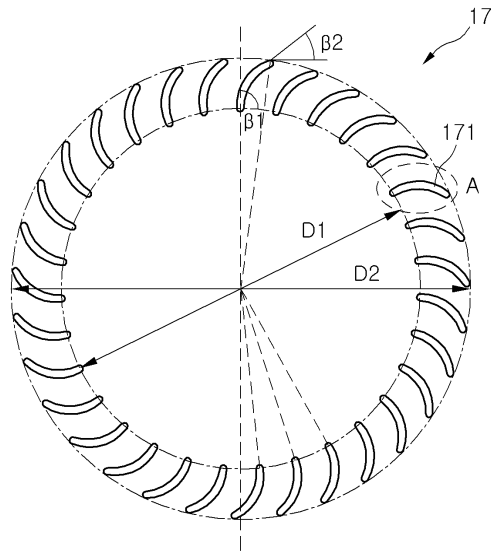
도면2



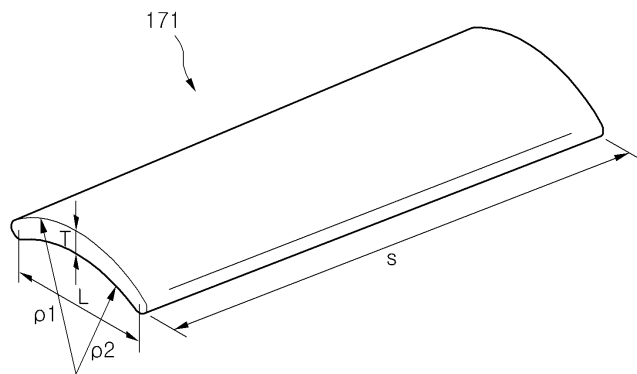
도면3



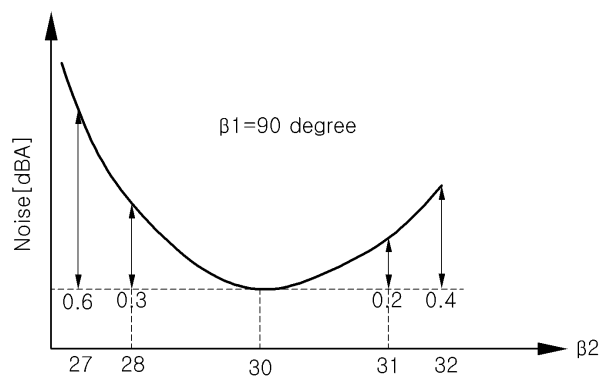
도면4



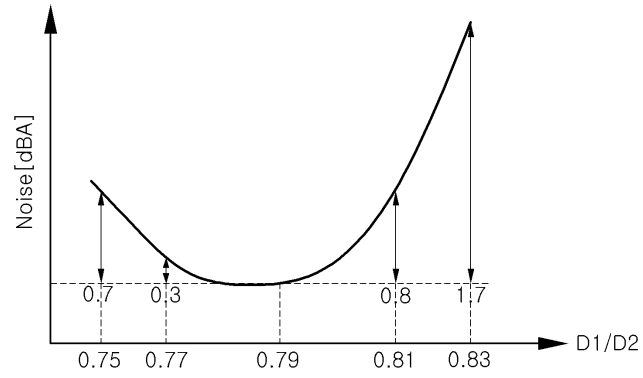
도면5



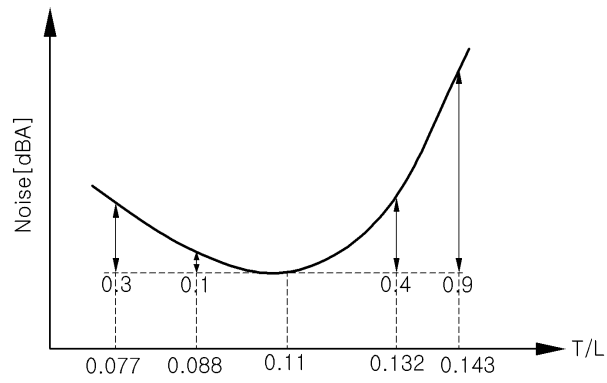
도면6



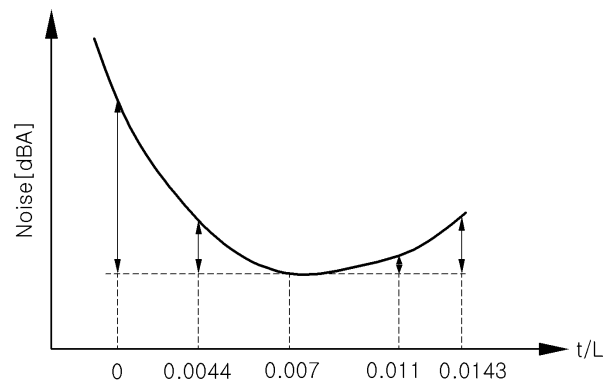
도면7



도면8



도면9



도면10

