



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월20일
(11) 등록번호 10-0830455
(24) 등록일자 2008년05월13일

(51) Int. Cl.

F04D 29/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0004249

(22) 출원일자 2002년01월24일

심사청구일자 2007년01월24일

(65) 공개번호 10-2003-0063898

(43) 공개일자 2003년07월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP06307660 A*

JP08121396 A*

JP11022997 A*

JP08159096 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

엄윤섭

경상남도 창원시 남양동 우성아파트 101동 1006호

김정훈

경상남도 창원시 가음정동 391-12 LG생활관 A-503호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이정혜

(54) 크로스플로우 팬

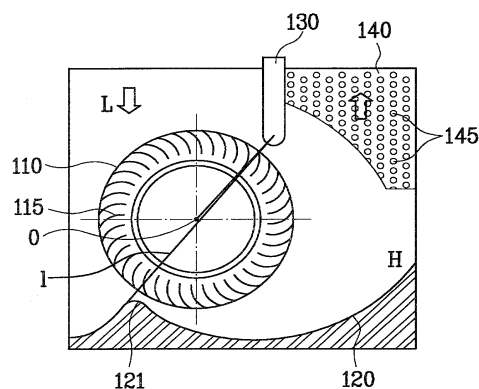
(57) 요약

본 발명은 공기가 흡입되어 토출되는 과정 중에 유동의 섭동으로 인해 발생하는 소음을 구조적인 개선을 통해 저감시킬 수 있는 크로스플로우 팬에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명의 일 형태는 회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드(115)가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬(111)이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러(110)와, 상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드(120)와, 상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드의 겹부(121)와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(130)와, 상기 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 토출공기를 임펠러의 단위팬별로 구획하도록 구비되어 토출공기의 간섭을 방지함으로써 유동패턴을 안정화시키는 토출가이드(140)를 포함하는 크로스플로우 팬을 제공한다.

이 때, 상기 토출가이드의 표면에 돌출 형성되어 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기(145)를 더 포함하는 크로스플로우 팬을 제공한다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

구정환

부산광역시남구대연5동1346-22

황성만

경상남도창원시대원동현대아파트15동401호

특허청구의 범위

청구항 1

회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러;

상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드;

상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고, 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저;

상기 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 토출공기를 임펠러의 단위팬별로 구획하도록 구비되어, 토출공기의 간섭을 방지함으로써 유동패턴을 안정화하며, 그 표면에 다수의 돌기가 형성된 토출가이드를 포함하는 크로스플로우 팬.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러;

상기 임펠러의 후방에 구비되고 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 가지며, 상기 임펠러와 최단거리인 겹부에 다수의 돌기가 형성된 리어가이드;

상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되며 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저를 포함하는 크로스플로우 팬.

청구항 6

삭제

청구항 7

회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러;

상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드;

상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되며 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저;

상기 임펠러의 내부에 와류의 세기 및 와류 중심의 위치를 제어하기 위해 일정한 곡률을 갖도록 구비되며, 그 표면에 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기가 형성되는 인너가이드(inner guide)를 포함하는 크로스플로우 팬.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 돌기는 인너가이드의 양 표면에 모두 형성되는 것을 특징으로 하는 크로스플로우 팬.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 크로스플로우 팬에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 공기가 흡입되어 토출되는 과정 중에 유동의 섭동으로 인해 발생하는 소음을 구조적인 개선을 통해 저감시킬 수 있는 크로스플로우 팬에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로 송풍기는 공기조화기 또는 냉동장치 등에 설치되어 외부공기 또는 냉기를 강제 흡입하여 토출하는 장치이다. 이러한 송풍기는 토출압력에 따라 저압용 팬과 고압용 블로워(blower)로 구분되며, 또한 블레이드(blade)의 형상에 따라 원심형 송풍기, 축류형 송풍기, 횡류형 송풍기 등으로 구분된다. 이 중에서도, 크로스플로우 팬(crossflow fan)은 횡류형 송풍기의 일종으로 축방향으로의 흡입흐름이 없는 대신 임펠러(impeller)의 축에 수직한 평면 내에서 공기의 흡입과 토출이 생긴다. 이러한 특성을 갖는 크로스플로우 팬은 일반적으로 고압 대풍량을 생산하는데 유리하며 축방향으로 고른 흐름이 발생되기 때문에 공기조화기, 특히 창문형 공기조화기나 천장형 공기조화기에 널리 적용된다.
- <14> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 크로스플로우 팬의 구조를 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- <15> 도 1은 일반적인 크로스플로우 팬의 구조를 개략적으로 도시한 종단면도로서, 상기 크로스플로우 팬은 모터(도시생략)에 축결합되어 공기유동을 일으키는 임펠러(impeller;10)와, 상기 임펠러의 외각 후방에 구비되어 흡입공기의 토출유로를 형성하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 리어가이드(rear guide;20)와, 상기 임펠러의 외각 일측에 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(stabilizer;30)로 구성된다.
- <16> 상기 임펠러(10)는 환형의 경계판(도시생략)에 의해 직렬로 연결된 다수의 단위팬으로 구성되며, 각각의 단위팬은 회전방향으로 만곡된 다수의 블레이드(13)가 원주상에 적당한 간격을 두고 배열되어 구성된다.
- <17> 상기 리어가이드(20)는 그 일측에 임펠러(10)까지 최단거리를 유지하는 갭부(gap portion;21)가 축방향을 따라 형성된다. 이 때, 상기 리어가이드의 갭부(21)는 스테빌라이저(30)와 함께 흡입공기와 토출공기의 경계를 형성하게 된다.
- <18> 이와 같이 구성된 크로스플로우 팬은 상기 임펠러(10)가 회전하게 되면 임펠러의 내부에 와류가 생성되며, 이 와류에 의해 공기의 강제 유동이 발생한다. 이를 상술하면, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 임펠러(10)가 시계방향으로 회전하게 되면 스테빌라이저(30)와 리어가이드의 갭부(21)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 전방(도면상 우측)에 저압부(L)가 형성되어 공기가 강제 흡입되고, 상기 가상선(1)의 후방(도면상 좌측)에 고압부(H)가 형성되어 흡입된 공기가 리어가이드(20)의 안내를 받으면서 토출된다. 이상에서, 크로스플로우 팬은 축방향으로의 흡입흐름이 없는 대신 임펠러(10)의 축에 수직한 평면 내에서 공기의 흡입과 토출이 생김을 알 수 있다.
- <19> 그런데, 전술한 바와 같은 크로스플로우 팬은 공기의 유동 특성상 다음과 같은 문제점을 야기하게 되었다.
- <20> 첫째, 상기 임펠러(10)가 다수의 단위팬으로 구성됨에 따라 각각의 단위팬으로부터 토출되는 공기는 서로 영향을 미치게 되며, 이로 인해 토출공기의 유동이 상당히 불안정하게 되었다. 이러한 유동 불안정은 토출공기의 속도에 영향을 미치게 되어 팬의 성능을 저감시킴과 동시에 소음을 야기하는 원인이 되었다.
- <21> 둘째, 크로스플로우 팬은 전술한 바와 같이 상기 임펠러(10)의 내부에서 생성되는 와류에 의해 공기를 흡입 및 토출한다. 그러나, 상기 임펠러에서 생성되는 와류는 규모가 큰 것으로서, 스테빌라이저(30)나 리어가이드(20) 등의 부품에 충돌하면서 복잡한 난류를 생성하며, 이러한 유동의 섭동은 상당한 소음을 야기하는 주된 원인이 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 토출공기의 유동패턴을 균일하게 함으로써 팬의 성능을 향상시키고, 토출공기의 유동 불안정으로 인해 발생하는 소음을 저감시킬 수 있는 크로스플로우 팬을 제공하는 것이다.

<23> 본 발명의 다른 목적은 공기가 흡입되어 토출되는 과정 중에 큰 규모의 와류나 난류 등과 같은 유동의 섭동으로 인해 발생하는 소음을 저감시킬 수 있는 크로스플로우 팬을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<24> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 형태에 따른 크로스플로우 팬은 회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러와, 상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드와, 상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저와, 상기 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 토출공기를 임펠러의 단위팬별로 구획하도록 구비되어 토출공기의 간섭을 방지하여 유동패턴을 안정화시키는 토출가이드를 포함하여 구성된다.

<25> 이 때, 상기 토출가이드의 표면에 돌출 형성되어 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기를 더 포함하는 크로스플로우 팬을 제공한다.

<26> 그리고, 본 발명의 다른 형태에 따른 크로스플로우 팬은 회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러와, 상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드와, 상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되어 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하며 그 표면에 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기가 형성되는 스테빌라이저를 포함하여 구성된다.

<27> 또한, 본 발명의 또 다른 형태에 따른 크로스플로우 팬은 회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러와, 상기 임펠러의 후방에 구비되고 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 가지며 그 표면에 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기가 형성되는 리어가이드와, 상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되며 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저를 포함하여 구성된다.

<28> 마지막으로, 본 발명의 또 다른 형태에 따른 크로스플로우 팬은 회전방향을 따라 만곡된 다수의 블레이드가 원주상에 일정 간격으로 배열된 단위팬이 축방향을 따라 직렬로 연결된 임펠러와, 상기 임펠러의 후방에 구비되며 공기의 토출유로를 형성하기 위해 일정 곡률을 갖는 리어가이드와, 상기 임펠러와 일정 간격을 유지하면서 축방향을 따라 구비되며 상기 리어가이드의 겹부와 함께 고압부와 저압부의 경계를 형성하는 스테빌라이저와, 상기 임펠러의 내부에 와류의 세기 및 와류 중심의 위치를 제어하기 위해 일정한 곡률을 갖도록 구비되며 그 표면에 큰 규모의 와류와 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기가 형성되는 인너가이드를 포함하여 구성된다.

<29> 따라서, 본 발명에 따른 크로스플로우 팬은 상기 토출가이드가 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 형성되는 토출구에 임펠러의 단위팬별로 토출되는 공기를 구획하도록 구비됨에 따라, 각각의 단위팬별로 토출되는 공기가 서로 간섭하는 것을 방지함으로써 토출공기의 유동패턴을 안정화시켜 팬의 성능을 향상시키고 소음을 저감시키는 효과를 제공한다.

<30> 또한, 본 발명에 따른 크로스플로우 팬은 와류 또는 난류의 영향이 크게 미치는 스테빌라이저, 리어가이드, 인너가이드 및 상기 토출가이드의 표면에 돌기를 구비함으로써, 큰 규모의 와류나 난류를 작은 규모로 쪼개어 유동의 섭동으로 인해 발생하는 소음을 상당히 저감시키는 효과를 제공한다.

<31> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 크로스플로우 팬을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<32> 먼저, 도 2a 및 2b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 및 횡단면도이다.

<33> 도 2a 및 2b에 도시된 바에 따르면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 크로스플로우 팬은 모터(도시생략)에 축(50) 결합되어 공기유동을 일으키는 임펠러(110)와, 상기 임펠러의 외각 후방에 구비되어 흡입공기의 토출유로를 형성하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 리어가이드(120)와, 상기 임펠러의 외각 일측에 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(130)와, 상기 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 형성되는 토출구에 구비되어 토출공기가 서로 간섭되는 것을 방지함으로써 유동패턴을 안정화시키는 토출가이드(140)로 구성된다.

<34> 상기 임펠러(110)는 환형의 경계판(113)에 의해 직렬로 연결된 다수의 단위팬(111)으로 구성되며, 일례로 본 발

명은 3개의 단위팬이 연결된 임펠러를 제시한다. 이 때, 상기 단위팬(111)은 다수의 블레이드(115)가 원주상에 축방향을 따라 적당한 간격을 두고 배열되어 구성된다.

- <35> 상기 리어가이드(120)는 그 일측에 임펠러(110)까지 최단거리를 유지하는 갭부(121)가 축방향을 따라 형성된다. 이 때, 상기 리어가이드의 갭부(121)는 스테빌라이저(130)와 함께 흡입공기와 토출공기의 경계를 형성하게 된다. 즉, 상기 리어가이드의 갭부(121)와 스테빌라이저(130)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 그 전방(도면상 좌측)에 저압부(L)가 형성되어 실제로 공기가 임펠러(110)의 내부로 흡입되는 흡입구가 형성되며, 상기 가상선의 후방(도면상 우측)에 고압부(H)가 형성되어 흡입된 공기가 외부로 토출되는 토출구가 형성된다.
- <36> 이 때, 상기 토출구를 통해 각각의 단위팬별로 토출되는 공기가 서로 간섭되는 것을 방지하기 위해, 상기 스테빌라이저(130)와 리어가이드(120) 사이에 임펠러의 단위팬(111)별로 토출공기의 유동을 구획하는 토출가이드(140)가 구비된다. 상기 토출가이드(140)는 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 임펠러의 단위팬(111)을 구획하는 경계판(113)과 나란하게 구비된 판형부재이다. 이 때, 상기 토출가이드(140)는 경계판(113)으로부터 연장된 경계판과 일체화된 부재이거나 아니면 상기 경계판의 단부에 결합되는 별도의 부재일 수 있다.
- <37> 한편, 상기 토출가이드(140)의 표면에 다수의 돌기(145)가 형성된다. 이 때, 상기 돌기(145)는 토출가이드의 양면에 규칙적으로 또는 불규칙적으로 배열되어 와류나 난류로 인한 유동의 섭동으로 발생하는 소음을 저감시킨다. 즉, 토출공기 중 임펠러(110)의 내부에서 생성된 큰 규모(large scale)의 와류나 난류는 상기 토출가이드(140)를 지날 때 돌기(145)에 부딪히면서 작은 규모(small scale)로 쪼개지게 되며, 따라서 그 규모가 작아지는 만큼 유동의 섭동을 상당히 줄일 수 있다.
- <38> 이와 같이 구성된 크로스플로우 팬은 상기 임펠러(110)가 반시계방향으로 회전하게 되면 스테빌라이저(130)와 리어가이드의 갭부(121)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 각각 전방에 저압부(L)가 형성되고 후방에 고압부(H)가 형성된다. 따라서, 공기는 상기 저압부(L)를 통해 임펠러(110)의 내부로 흡입된 후 반시계방향으로 회전하는 와류가 되어 리어가이드(120)의 안내를 받으면서 고압부(H)를 통해 토출된다.
- <39> 이 때, 상기 임펠러의 임의의 단위팬(111)으로부터 토출되는 공기는 토출가이드(140)에 의해 인접한 단위팬으로부터 토출되는 공기와 분리되어 서로 간섭이 없게 된다. 따라서, 토출공기의 유동이 안정화되어 소음의 발생이 상당히 저감되며, 토출공기의 유동패턴이 균일하게 됨에 따라 각각의 단위팬으로부터 토출되는 공기의 속도가 균일하여 팬의 성능 역시 향상된다.
- <40> 이러한 과정 중에 상기 임펠러(110)에서 생성되는 큰 규모의 와류나 난류는 상기 토출가이드의 돌기(145)에 부딪히면서 작은 규모로 쪼개짐에 따라 유동의 섭동으로 인한 소음도 상당히 저감된다.
- <41> 다음, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도로서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 크로스플로우 팬은 모터에 축 결합되어 공기유동을 일으키는 임펠러(110)와, 상기 임펠러의 외각 후방에 구비되어 흡입공기의 토출유로를 형성하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 리어가이드(120)와, 상기 임펠러의 외각 일측에 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(130)로 구성된다.
- <42> 상기 임펠러(110)는, 도시되진 않았으나, 환형의 경계판에 의해 직렬로 연결된 다수의 단위팬으로 구성된다. 이 때, 상기 단위팬은 다수의 블레이드(115)가 원주상에 축방향을 따라 적당한 간격을 두고 배열되어 구성된다.
- <43> 상기 리어가이드(120)는 그 일측에 임펠러(110)까지 최단거리를 유지하는 갭부(121)가 축방향을 따라 형성된다. 이 때, 상기 리어가이드의 갭부(121)는 스테빌라이저(130)와 함께 흡입공기와 토출공기의 경계를 형성하게 된다. 즉, 상기 리어가이드의 갭부(121)와 스테빌라이저(130)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 그 전방(도면상 좌측)에 저압부(L)가 형성되어 실제로 공기가 임펠러(110)의 내부로 흡입되는 흡입구가 형성되며, 상기 가상선의 후방(도면상 우측)에 고압부(H)가 형성되어 흡입된 공기가 외부로 토출되는 토출구가 형성된다.
- <44> 한편, 본 발명은 상기 스테빌라이저(130)의 표면에 다수의 돌기(135)가 형성되는 것을 제시한다. 일반적으로, 상기 임펠러(110)에서 생성된 와류나 난류는 임펠러와 최단거리를 유지하는 스테빌라이저(130)나 리어가이드의 갭부(121)에 많은 영향을 미치게 되는데, 그 중에서도 흡입공기와 토출공기의 경계면이 되는 스테빌라이저는 유동의 섭동으로 인한 영향이 가장 많은 부분이다.
- <45> 따라서, 상기 스테빌라이저(130)의 표면에 규칙적인 또는 불규칙적인 배열로 다수의 돌기(135)를 형성함으로써, 큰 규모의 와류나 난류를 작은 규모로 쪼개어 유동의 섭동을 최소화할 수 있다. 이 때, 상기 돌기(135)는 임펠러(110)와의 최단거리를 유지하는 스테빌라이저(130)의 단부에 집중적으로 형성되는 것이 바람직하다.

- <46> 이와 같이 구성된 크로스플로우 팬은 상기 임펠러(110)가 반시계방향으로 회전하게 되면 스테빌라이저(130)와 리어가이드의 겹부(121)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 각각 전방에 저압부(L)가 형성되고 후방에 고압부(H)가 형성된다. 따라서, 공기는 상기 저압부(L)를 통해 임펠러의 내부로 흡입된 후 반시계방향으로 회전하는 와류가 되어 리어가이드(120)의 안내를 받으면서 고압부(H)를 통해 토출된다.
- <47> 이 때, 상기 임펠러(110)에서 생성되는 큰 규모의 와류나 난류는 상기 스테빌라이저의 단부에 형성된 돌기(135)에 부딪히면서 작은 규모로 쪼개지게 된다. 따라서, 유동의 섭동으로 인한 소음은 상당히 저감된다.
- <48> 다음, 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도로서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 크로스플로우 팬은 모터에 축 결합되어 공기유동을 일으키는 임펠러(110)와, 상기 임펠러의 외각 후방에 구비되어 흡입공기의 토출유로를 형성하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 리어가이드(120)와, 상기 임펠러의 외각 일측에 축 방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(130)로 구성된다.
- <49> 상기 임펠러(110)는, 도시되진 않았으나, 환형의 경계판에 의해 직렬로 연결된 다수의 단위팬으로 구성된다. 이 때, 상기 단위팬은 다수의 블레이드(115)가 원주상에 축방향을 따라 적당한 간격을 두고 배열되어 구성된다.
- <50> 상기 리어가이드(120)는 그 일측에 임펠러(110)까지 최단거리를 유지하는 겹부(121)가 축방향을 따라 형성된다. 이 때, 상기 리어가이드의 겹부(121)는 스테빌라이저(130)와 함께 흡입공기와 토출공기의 경계를 형성하게 된다. 즉, 상기 리어가이드의 겹부(121)와 스테빌라이저(130)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 그 전방(도면상 좌측)에 저압부(L)가 형성되어 실제로 공기가 임펠러의 내부로 흡입되는 흡입구가 형성되며, 상기 가상선(1)의 후방(도면상 우측)에 고압부(H)가 형성되어 흡입된 공기가 외부로 토출되는 토출구가 형성된다.
- <51> 한편, 본 발명은 상기 리어가이드(120)의 표면에 다수의 돌기(125)가 형성되는 것을 제시한다. 일반적으로, 상기 임펠러(110)에서 생성된 와류나 난류는 임펠러와 최단거리를 유지하는 스테빌라이저(130)나 리어가이드의 겹부(121)에 많은 영향을 미치게 된다.
- <52> 따라서, 상기 리어가이드(120)의 표면에 규칙적으로 또는 불규칙적으로 다수의 돌기(125)를 형성함으로써, 큰 규모의 와류나 난류를 작은 규모로 쪼개어 유동의 섭동을 최소화할 수 있다. 이 때, 상기 돌기(125)는 임펠러(110)와의 최단거리를 유지하는 리어가이드의 겹부(121)에 집중적으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <53> 이와 같이 구성된 크로스플로우 팬은 상기 임펠러(110)가 반시계방향으로 회전하게 되면 스테빌라이저(130)와 리어가이드의 겹부(121)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 각각 전방에 저압부(L)가 형성되고 후방에 고압부(H)가 형성된다. 따라서, 공기는 상기 저압부(L)를 통해 임펠러(110)의 내부로 흡입된 후 반시계방향으로 회전하는 와류가 되어 리어가이드(120)의 안내를 받으면서 고압부(H)를 통해 토출된다.
- <54> 이 때, 상기 임펠러(110)에서 생성되는 큰 규모의 와류나 난류는 상기 리어가이드의 겹부(121)에 형성된 돌기(125)에 부딪히면서 작은 규모로 쪼개지게 된다. 따라서, 유동의 섭동으로 인한 소음은 상당히 저감된다.
- <55> 다음, 도 5a 및 5b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 및 인너가이드를 도시한 확대 단면도이다.
- <56> 도 5a에 도시된 바에 따르면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 크로스플로우 팬은 모터에 축 결합되어 공기유동을 일으키는 임펠러(110)와, 상기 임펠러의 외각 후방에 구비되어 흡입공기의 토출유로를 형성하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 리어가이드(120)와, 상기 임펠러의 외각 일측에 축방향을 따라 구비되어 임펠러의 내부영역에 발생하는 와류를 안정화시키고 상기 리어가이드와 함께 고압부(H)와 저압부(L)의 경계를 형성하는 스테빌라이저(130)와, 상기 임펠러의 내부에 구비되어 와류의 세기 및 와류 중심의 위치를 제어하도록 소정 곡률에 따라 만곡된 인너가이드(inner guide; 150)로 구성된다.
- <57> 상기 임펠러(110)는, 도시되진 않았으나, 환형의 경계판에 의해 직렬로 연결된 다수의 단위팬으로 구성된다. 이 때, 상기 단위팬은 다수의 블레이드(115)가 원주상에 축방향을 따라 적당한 간격을 두고 배열되어 구성된다.
- <58> 상기 리어가이드(120)는 그 일측에 임펠러(110)까지 최단거리를 유지하는 겹부(121)가 축방향을 따라 형성된다. 이 때, 상기 리어가이드의 겹부(121)는 스테빌라이저(130)와 함께 흡입공기와 토출공기의 경계를 형성하게 된다. 즉, 상기 리어가이드의 겹부(121)와 스테빌라이저(130)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 그 전방(도면상 우측)에 저압부(L)가 형성되어 실제로 공기가 임펠러(110)의 내부로 흡입되는 흡입구가 형성되며, 상기 가상선(1)의 후방(도면상 좌측)에 고압부(H)가 형성되어 흡입된 공기가 외부로 토출되는 토출구가 형성된다.

- <59> 이와 같이 구성된 크로스플로우 팬은 상기 임펠러(110)가 시계방향으로 회전하게 되면 스테빌라이저(130)와 리어가이드의 겹부(121)를 잇는 가상선(1)을 기준으로 각각 전방에 저압부(L)가 형성되고 후방에 고압부(H)가 형성된다. 따라서, 공기는 상기 저압부(L)를 통해 임펠러의 내부로 흡입된 후 시계방향으로 회전하는 와류가 되어 리어가이드(120)의 안내를 받으면서 고압부(H)를 통해 토출된다.
- <60> 이 때, 상기 임펠러(110)의 내부에 형성되는 와류는 그 중심(V)이 임펠러의 중심(O)보다 블레이드(115) 측에 위치하는 것이 유동 특성상 바람직하다. 이를 위해, 상기 임펠러(110)의 내부에 와류의 중심(V)을 제어함과 더불어 그 세기를 조절하는 인너가이드(150)가 구비된다. 상기 인너가이드(150)는 와류의 회전방향을 고려하여 만족되는 방향과 곡률이 결정되는 판형부재로 축방향을 따라 구비된다.
- <61> 그런데, 상기 인너가이드(150)는 전술한 바와 같은 순기능을 수행하는 반면에, 복잡한 와류가 생성되는 임펠러(110) 내부에 설치되기 때문에 유동에 변동을 가하는 하나의 원인이 되었다. 즉, 상기 인너가이드(150)를 중심으로 와류의 중심이 위치하는 내부와 외부의 유동은 서로 다를 수 밖에 없으며, 이러한 유동의 섭동으로 인해 상당한 소음이 야기되었다.
- <62> 따라서, 본 발명은 상기 인너가이드(150)의 표면에도 다수의 돌기(155)가 형성되는 것을 제시한다. 상기 인너가이드(150)의 표면에 규칙적으로 또는 불규칙적으로 다수의 돌기(155)를 형성함으로써, 큰 규모의 와류가 작은 규모로 쪼개지게 되어 유동의 섭동을 최소화할 수 있으며, 결국 상기 인너가이드를 원인으로 발생하는 소음을 상당히 저감할 수 있다. 이 때, 상기 돌기(155)는 유동 특성이 다른 인너가이드(150)의 양면에 모두 형성되는 것이 바람직하다.
- <63> 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 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

- <64>** 본 발명에 따른 크로스플로우 팬은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- <65>** 첫째, 본 발명에 의하면 스테빌라이저와 리어가이드 사이에 형성되는 토출구에 임펠러의 단위팬별로 토출공기를 구획하는 토출가이드를 구비함으로써, 각각의 단위팬별로 토출되는 공기가 서로 간섭되는 것을 방지하여 토출공기의 유동패턴을 안정화시킬 수 있다. 따라서, 각각의 단위팬별로 토출되는 공기의 속도를 균일하게 할 수 있어 팬의 성능을 향상시키는 효과를 제공한다.
- <66>** 둘째, 본 발명에 의하면 와류 또는 난류의 영향이 크게 미치는 스테빌라이저, 리어가이드, 인너가이드 및 상기 토출가이드의 표면에 큰 규모의 와류나 난류를 작은 규모로 쪼개는 다수의 돌기를 형성함으로써, 유동의 섭동으로 인해 발생하는 소음을 상당히 저감시키는 효과를 제공한다.

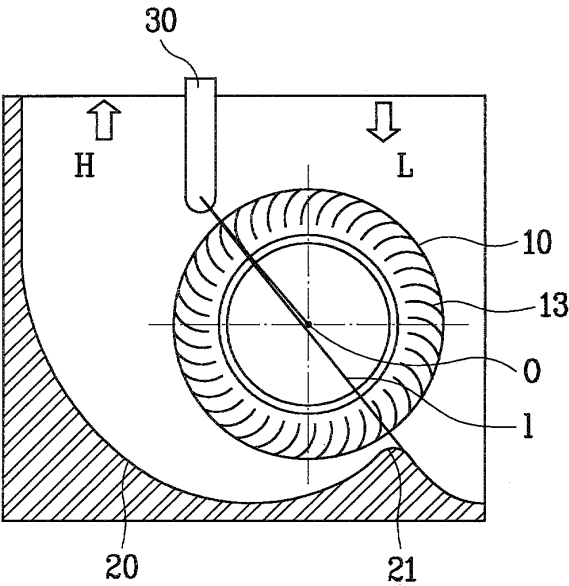
도면의 간단한 설명

- | | | |
|------|--|--------------|
| <1> | 도 1은 일반적인 크로스플로우 팬의 구조를 개략적으로 도시한 종단면도 | |
| <2> | 도 2a 및 2b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 및 횡단면도 | |
| <3> | 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 | |
| <4> | 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 | |
| <5> | 도 5a 및 5b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 크로스플로우 팬의 종단면도 및 인너가이드를 도시한 확대 단면도 | |
| <6> | * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 * | |
| <7> | 110 : 임펠러 | 111 : 단위팬 |
| <8> | 113 : 경계판 | 115 : 블레이드 |
| <9> | 120 : 리어가이드 | 130 : 스테빌라이저 |
| <10> | 140 : 토출가이드 | 150 : 인너가이드 |

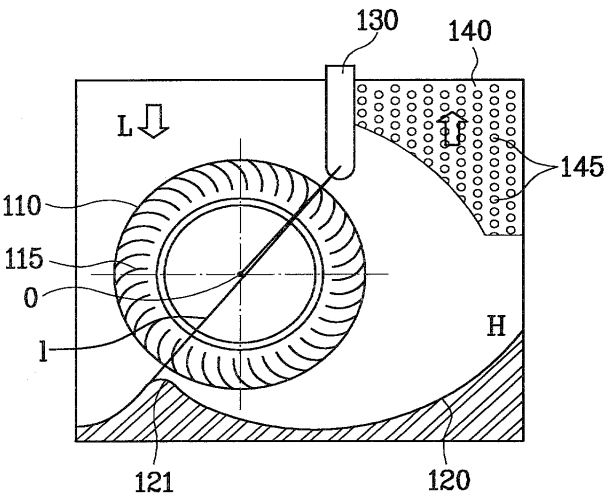
<11> 125, 135, 145, 155 : 돌기

도면

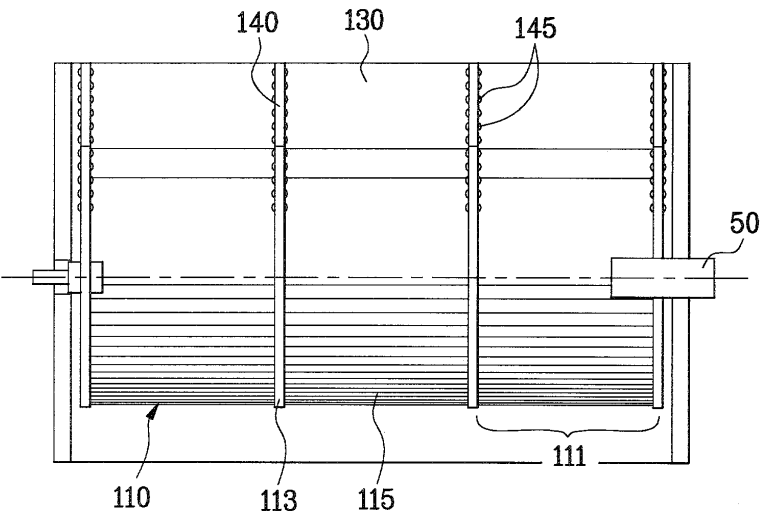
도면1a



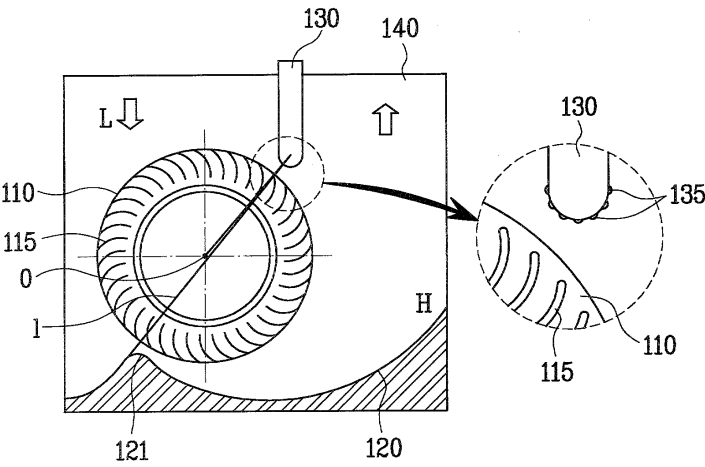
도면2a



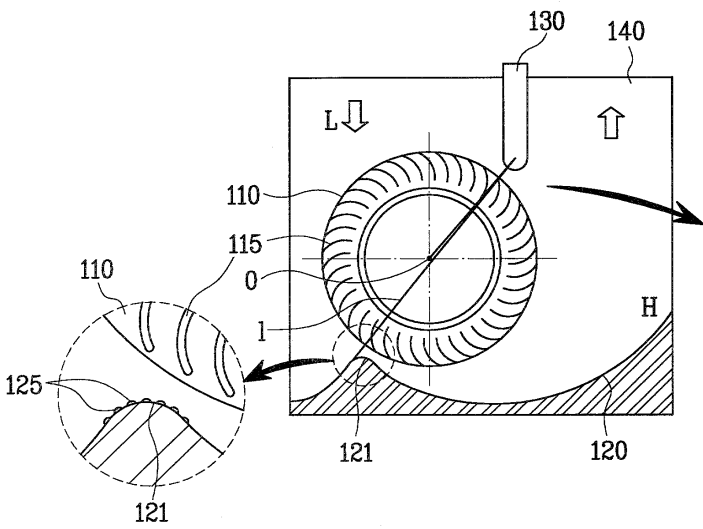
도면2b



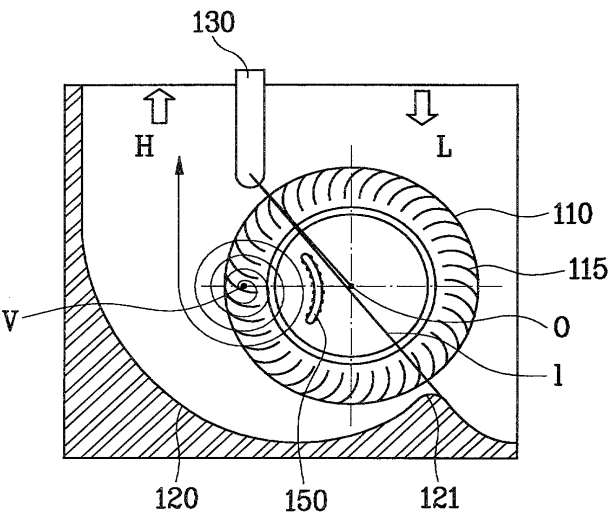
도면3



도면4



도면5a



도면5b

