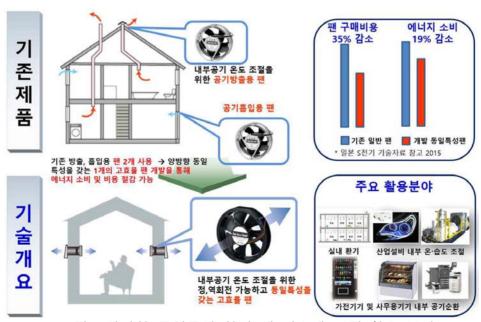
■ 기술명 : 송풍 환기 범용 양방향 동일특성 팬 블레이드 최적 설계 및 성능 평가 기술

(Technology on Design Optimization and Performance Evaluation of Bi-Directional Axial Fan Blade for General Ventilation)

산업기술분류	기계·소재 - 에너지/환경 기계시스템 - 유체기계	
Key-word(국문)	에너지 절감형, 축류 팬, 양방향 동일특성, 유체기계	
Key-word(영문)	Energy Saving, Axial Fan, Bi-directional Fan, Fluid Machinery	

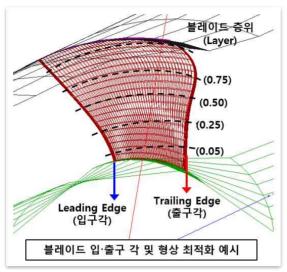
■ 기술의 개요

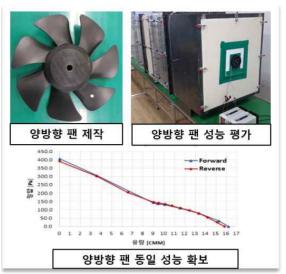
- (배경) 국내 수요가 급증하고 있는 산업용 환기 팬의 경우 실내 온도 조절 및 환기 목적으로 외부의 공기를 실내로 가져오는 경우(흡기)와 공기를 외부로 배출하는 경우(배기)를 가정해 볼 수 있는데, 이럴 때 흡배기 목적의 팬을 각각 설치하여 상황에 맞게 사용하고 있음. 팬을 2개 사용해야 하므로 팬 비용, 설치공간, 에너지 소모량 측면에서 애로사항이 있음.
- (개요) 기존 설치된 팬은 한 방향에만 최대의 풍량과 정압이 발생하는 특성이 있지만, 양방향 동일특성을 갖는 팬은 정·역 양방향에서 동일한 풍량과 정압이 발생하므로, 유체의 흡입과 토출이 모두 필요한 분야에는 설치비용과 공간 활용 측면에서 효과가 있음



<그림> 양방향 동일특성 환기 팬 기술개요 및 활용 분야







<그림> 양방향 동일특성 환기 팬 최적화 및 성능평가 기술

■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 구현기술 명세 및 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 정·역방향 가변 구동 시 3% 이내의 유체성능 편차 (정압·풍량)를 지니는 고효율 양방향 축류 팬 블레이드 제작 및 평가
 - 구동 환경 맞춤형 팰 블레이드 최적화 (날개 수, 입·출구 각도, 스팬 등) 해석, 설계, 제작기술
 - 팬 블레이드 공력 성능 검증 프로세스 및 성능 평가 장비 구축
- 보유기술 장점 및 차별성(경쟁기술대비)
 - 종래의 환기 팬은 단방향에서 최대 풍량과 정압이 발생하는 특성이 있지 만, 양방향 동일특성을 갖는 팬은 정·역 양방향에서 동일한 풍량과 정압이 발생함.



따라서 급·배기가 빈번히 발생하는 공간(거주, 다중이용시설, 산업 설비 및 기기 등)에서 환기팬 2기의 역할을 하나의 팬으로 가능하여 에너지 소비 최적화 및 비용 절감이 가능함.

- 구동 모터, 드라이버 및 팬 블레이드 통합 해석/설계기술 및 각각의 개별 효율과 통합성능 진단 프로세스 구축을 통해 사용이 예상되는 현장 맞춤 형 시작품 제작 및 성능 특성 맵 제공 가능.

■ 활용범위 및 응용분야



<그림> 양방향 동일특성 환기 팬 적용 및 활용 분야

○ 시설 : 산업설비 및 시설, 도로 및 철도터널 등

○ 건물 : 주거환경, 다중이용시설 등

○ 교통 : 자동차, 철도차량 등

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	축류팬 토크 측정 실험 장치	10-2017-0171041 (2017.12.13)	예정
특허	축류타입 양방향 송풍 팬	10-2017-0171856 (2017.12.14.)	예정
특허	팬 케이스 가이드 레일을 이용한 축류 팬 성능 실험 장치	10-2018-0166287 (2018-12-20)	예정



(19) 대한민국특허청(KR)(12) 공개특허공보(A)

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04D 25/10 (2006.01) **F04D 29/32** (2006.01) **F04D 29/36** (2006.01)

(52) CPC특허분류

F04D 25/10 (2013.01) **F04D 29/325** (2013.01)

(21) 출원번호

10-2017-0171856

(22) 출원일자

2017년12월14일

심사청구일자

없음

(11) 공개번호 10-2019-0071109

(43) 공개일자 2019년06월24일

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

양성진

서울특별시 강서구 양천로75길 57, 104동 1104호

이명성

서울특별시 영등포구 국회대로36길 17, 638호

김주한

서울특별시 양천구 목동서로 400, 1026동 302호

(74) 대리인

남충우

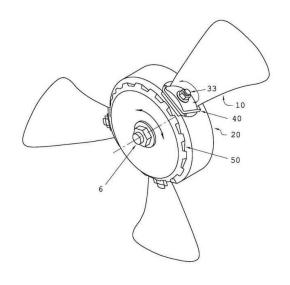
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **축류타입 양방향 송풍 팬**

(57) 요 약

축류타입 양방향 송풍 팬이 제공된다. 본 발명의 실시에에 따른 양방향 송풍기는, 회전축의 회전에 연동하여 회전하는 제1 기어, 제1 기어에 연동하여 회전하는 허브, 허브에 장착되며 제1 기어에 연동하여 회전하는 제2 기어, 제2 기어에 고정 결합된 팬 블레이드를 포함한다. 이에 의해, 송풍기 회전축의 회전 방향에 따라 자동으로 팬 블레이드의 각도를 변경하여, 하나의 송풍기를 이용하여 최상의 송풍 효율로 유체를 양방향으로 송풍할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

F04D 29/362 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415151895 부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원 연구사업명 에너지수요관리핵심기술개발(에특)

연구과제명 양방향 동일 특성을 가지는 산업용 에너지 절감형 팬 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)타마스

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

회전축의 회전에 연동하여 회전하는 제1 기어;

제1 기어에 연동하여 회전하는 허브;

허브에 장착되며, 제1 기어에 연동하여 회전하는 제2 기어;

제2 기어에 고정 결합된 팬 블레이드;를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

배기 모드에서,

제1 기어에 의해 제2 기어가 제1 방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

흡기 모드에서,

제1 기어에 의해 제2 기어가 제1 방향가 반대인 제2 방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

제2 기어의 회전각은,

허브에 대한 제1 기어의 회전 제한에 의해 제한되는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

허브에 대한 제1 기어의 회전은,

제1 기어에 형성된 돌출부와 돌출부가 끼워지는 허브에 형성된 요부에 의해 제한되는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

허브에 대한 제1 기어의 회전이 제한되면,

제1 기어의 회전에 의해 허브가 회전하는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

제2 기어의 회전각은,

180°인 것을 특징으로 하는 양방향 송풍기.

청구항 8

제1 기어가, 회전축의 회전에 연동하여 회전하는 단계;

허브에 장착되며 팬 블레이드가 고정 결합된 제2 기어가, 제1 기어에 연동하여 회전하는 단계; 및 허브가, 제1 기어에 연동하여 회전하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 송풍 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유체의 흐름을 유도하는 송풍기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 양방향으로 회전하여 유체의 흡입과 배출이 모두 가능한 양방향 송풍기에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 일반적으로 송풍기는 단방향으로, 유체 흐름 방향은 흡입 또는 배출 방향이다. 따라서, 유체의 흡입과 배출이 모두 필요한 시설에는 흡입용 송풍기와 배출용 송풍기 2대를 설치하여야 한다.
- [0004] 송풍기의 회전축을 역방향으로 회전시키면 작업 유체의 흐름 방향을 반대로 바꿀 수 있다. 즉, 송풍기에 의한 유체 흐름이 흡입 방향인 경우, 송풍기를 역방향으로 회전시키면 유체가 배출되는 방향으로 바뀐다.
- [0005] 하지만, 도 1에 도시된 바와 같이, 송풍기 팬의 블레이드 곡면은 유체 역학적으로 한 방향으로 최적화 되어 있다. 따라서, 회전 방향을 바꾸는 경우, 유체의 송풍 효율은 상당히 저하되는 문제가 있다.
- [0006] 이는, 양방향 송풍기의 구현을 불가능하게 하는 요인으로 작용하는 바, 이를 해소시킬 수 있는 방안의 모색이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 하나의 송풍기를 이용하여 최상의 송풍 효율로 유체를 양방향으로 송풍하기 위한 방안으로, 송풍기 회전축의 회전 방향에 따라 자동으로 팬 블레이드의 각도를 변경하는 축류타입 양방향 송풍기를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 양방향 송풍기는, 회전축의 회전에 연동하여 회전하는 제1 기어; 제1 기어에 연동하여 회전하는 허브; 허브에 장착되며, 제1 기어에 연동하여 회전하는 제2 기어; 제2

기어에 고정 결합된 팬 블레이드;를 포함한다.

- [0011] 그리고, 배기 모드에서, 제1 기어에 의해 제2 기어가 제1 방향으로 회전할 수 있다.
- [0012] 또한, 흡기 모드에서, 제1 기어에 의해 제2 기어가 제1 방향가 반대인 제2 방향으로 회전할 수 있다.
- [0013] 그리고, 제2 기어의 회전각은, 허브에 대한 제1 기어의 회전 제한에 의해 제한될 수 있다.
- [0014] 또한, 허브에 대한 제1 기어의 회전은, 제1 기어에 형성된 돌출부와 돌출부가 끼워지는 허브에 형성된 요부에 의해 제한될 수 있다.
- [0015] 그리고, 허브에 대한 제1 기어의 회전이 제한되면, 제1 기어의 회전에 의해 허브가 회전할 수 있다.
- [0016] 또한, 제2 기어의 회전각은, 180°일 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 양방향 송풍 방법은, 제1 기어가, 회전축의 회전에 연동하여 회전하는 단계; 허브에 장착되며 팬 블레이드가 고정 결합된 제2 기어가, 제1 기어에 연동하여 회전하는 단계; 및 허브가, 제1 기어에 연동하여 회전하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0019] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 송풍기 회전축의 회전 방향에 따라 자동으로 팬 블레이드의 각도를 변경하여, 하나의 송풍기를 이용하여 최상의 송풍 효율로 유체를 양방향으로 송풍할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 송풍기 팬의 입체도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 축류타입 양방향 송풍 팬의 입체도,

도 3은, 도 2에 도시된 축류타입 양방향 송풍 팬의 팬 블레이드 허브와 베벨기어의 부분에 대한 분해 사시도.

도 4는 회전축의 입체도.

도 5는 베벨기어의 정면도와 요부 단면도,

도 6은 피니언 베벨기어와 베벨기어의 맞물림 상태를 도시한 도면,

도 7은 팬 블레이드 허브의 입체도,

도 8은 팬 블레이드 허브의 정면도와 요부 단면도,

도 9는, 도 2에 도시된 축류타입 양방향 송풍 팬의 팬 블레이드 허브와 팬 블레이드의 부분에 대한 분해 사시도.

도 10은 피니언 베벨기어의 정면도,

도 11은 정착 덮개의 평면도와 요부 단면도, 그리고,

도 12는 팬 블레이드의 입체도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 축류타입 양방향 송풍 팬의 입체도이고, 도 3은 도 2에 도시된 축류타입 양방향 송풍 팬의 팬 블레이드 허브(20)와 베벨기어(50)의 부분에 대한 분해 사시도이다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 축류타입 양방향 송풍 팬은, 송풍기 회전축의 회전 방향에 따라 팬 블레이드(10)가 자동으로 180° 회전하여 작업유체가 최적의 상태로 송풍되도록 구성되었다.
- [0025] 이를 테면, '송풍기의 회전축이 시계 방향으로 회전하여 유체를 배출하는 경우 팬 블레이드(10)의 각도'와 '송

풍기의 회전축이 반시계 방향으로 회전하여 유체를 흡입하는 경우 팬 블레이드(10)의 각도'는 "180° 차이"가 있다.

- [0026] 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 팬 블레이드(10)는 피니언 베벨기어(30)의 팬 블레이드 결합 나사부(33)에 의해 피니언 베벨기어(30)에 결합되고, 베벨기어(50)는 도 4에 도시된 회전축(3)의 베벨기어 결합부(5)에 끼워져 회전축 나사부(6)에 의해 팬 블레이드 허브(20)에 결합된다.
- [0027] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 팬 블레이드 허브(20)에는 피니언 베벨기어(30)가 장착되고, 피니언 베벨기어(30)에는 베벨기어(50)가 맞물린다. 그리고, 베벨기어(50)는 회전축(3)에 의해 회전된다.
- [0028] 도 5는, 도 2와 도 3에 도시되어 있는 베벨기어(50)의 정면도와 요부 단면도이다. 도 5에 도시된 베벨기어(50)의 구조에 따르면, 피니언 베벨기어(30)와 베벨기어(50)는 도 6에 도시된 상태로 맞물리게 될 것임을 짐작할 수 있다.
- [0029] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 베벨기어(50)에는 돌출부(52)가 끼워 맞춤구멍(51)을 대칭으로 2개가 형성되어 있다. 돌출부(52)는 볼트와 너트의 결합으로 생성할 수 있다.
- [0030] 도 7은 팬 블레이드 허브(20)의 입체도이고, 도 8은 팬 블레이드 허브(20)의 정면도와 요부 단면도이다.
- [0031] 도 7과 도 8에 도시된 바와 같이, 팬 블레이드 허브(20)에는 베벨기어(50)의 돌출부(52)에 대향하는 영역에 부채꼴 호 형상의 요부(Groove,25)가 형성되어 있다. 베벨기어(50)의 돌출부(52)와 마찬가지로, 팬 블레이드 허브(20)의 요부(25)도 끼워 맞춤구멍(21)을 중심으로 2개가 대칭을 이룬다.
- [0032] 베벨기어(50)의 돌출부(52)는 팬 블레이드 허브(20)의 요부(25)에 끼워지며, 베벨기어(50)의 끼워 맞춤구멍(5 1)은 회전축(3)의 베벨기어 결합부(5)에 끼워지고, 회전축(3)의 나사부(6)가 너트로 조여져서, 베벨기어(50)는 회전축(3)에 고착된다.
- [0033] 이에 따라, 베벨기어(50)가 시계방향/반시계방향으로 회전하면, 이에 연동하여 피니언 베벨기어(30)가 반시계방향/시계방향으로 회전하는데, 베벨기어(50)의 요부(25)에 의해 베벨기어(50)와 피니언 베벨기어(30) 모두 회전은 제한적이다.
- [0034] 본 발명의 실시예에서, 요부(25)의 길이는 피니언 베벨기어(30)가 180° 회전할 수 있도록 하는 길이로 구현된다. 베벨기어(30)의 돌출부(52)가 팬 블레이드 허브(20)의 요부(25)의 끝 부분에 이르면 베벨기어(30)는 팬 블레이드의 허브(20) 전체를 회전시키므로, 피니언 베벨기어(30)는 더 이상 회전하지 않는다.
- [0035] 또한, 베벨기어(50)가 반대 방향으로 회전하면, 팬 블레이드 허브(20)의 요부(25)를 따라 회전 초기에 피니언 베벨기어(30)가 반대 방향으로 180° 회전하며, 이후에는 팬 블레이드의 허브(20) 전체가 회전되므로, 피니언 베벨기어(30)는 더 이상 회전하지 않는다.
- [0036] 도 9는, 도 2에 도시된 축류타입 양방향 송풍 팬의 팬 블레이드 허브(20)와 팬 블레이드(10)의 부분에 대한 분해 사시도이다. 그리고, 도 7과 도 8은 팬 블레이드 허브(20)에 대한 도면들, 도 10은 피니언 베벨기어(30)의 정면도, 도 11은 정착 덮개(40)의 평면도와 요부 단면도, 도 12는 팬 블레이드(10)의 입체도이다.
- [0037] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 피니언 베벨기어(30)는 팬 블레이드 허브(20)에 형성되어 있는 피니언 베벨기어 장착부(22)에 장착된다. 구체적으로, 피니언 베벨기어(30)의 안쪽 축(31)이 팬 블레이드 허브(20)의 베어링(23)에 끼워진다.
- [0038] 그리고, 정착 덮개(40)의 고착구멍을 피니언 베벨기어(30)의 바깥 쪽 축(32)에 끼운 상태에서, 볼트를 정착 덮 개(40)의 볼트 구멍(42)을 통해 팬 블레이드 허브(20)의 나사부(24)에 결합함으로써, 피니언 베벨기어(30)를 팬 블레이드의 허브(20)의 피니언 베벨기어 장착부(22)에서 회전가능하도록 결합시킬 수 있다.
- [0039] 팬 블레이드(10)는, 정착 덮개(40)의 하부에서 정착 덮개(40)의 고착구멍을 통과하여 돌출되는 피니언 베벨기어 (30)의 나사부(33)에 팬 블레이드(10)의 밑 부분(12)에 형성된 고착구멍(11)이 끼워진 상태에서, 나사부(33)에 너트를 결합함으로써, 피니언 베벨기어(30)에 고정 결합된다.
- [0040] 이에 따라, 팬 블레이드(10)는 피니언 베벨기어(30)의 회전에 연동하여 회전한다. 그리고, 피니언 베벨기어(3 0)에 맞물린 베벨기어(50)는 회전축(3)의 베벨기어 결합부(5)에 끼워져 회전하고, 피니언 베벨기어(30)가 장착된 팬 블레이드 허브(20)는 회전축(3)의 허브 결합부(4)에 끼워져 회전한다.
- [0041] 이와 같은 메커니즘에 의해, 송풍기가 배기 모드로 동작하여, 회전축(3)이 시계 방향으로 회전하면, 팬 블레이

드(10)가 반시계방향으로 180° 회전하고, 이후 팬 블레이드(10)가 고정된 상태로 팬 블레이드 허브(20)가 시계 방향으로 회전하게 된다.

- [0042] 반면, 송풍기가 흡기 모드로 동작하여, 회전축(3)이 반시계 방향으로 회전하면, 팬 블레이드(10)가 시계방향으로 180° 회전하고, 이후 팬 블레이드(10)가 고정된 상태로 팬 블레이드 허브(20)가 반시계방향으로 회전하게 된다.
- [0043] 지금까지, 축류타입 양방향 송풍 팬에 대해, 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하여다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른, 축류타입 양방향 송풍 팬은 송풍 방향에 따라 자동으로 팬 블레이드(10)를 높은 송풍 효율의 각도로 회전되도록 하는 메커니즘을 제시하였다.
- [0045] 이에, 팬 블레이드가 유체역학적인 곡면이 단방향에 대해서만 최적의 송풍 효율로 설정되어 있어 양방향 송풍에 부적합하다는 결함을, 본 발명의 실시예를 통해 해소시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야 에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0048] 3 : 회전축

10 : 팬 블레이드

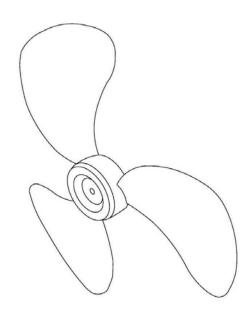
20 : 팬 블레이드 허브

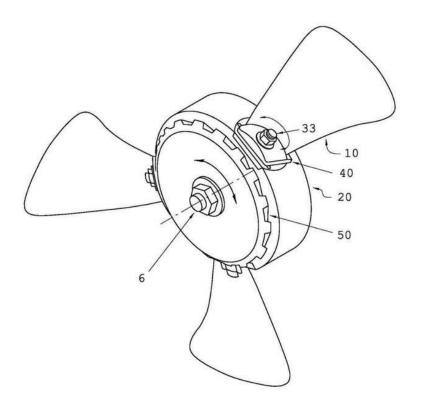
30 : 피니언 베벨기어

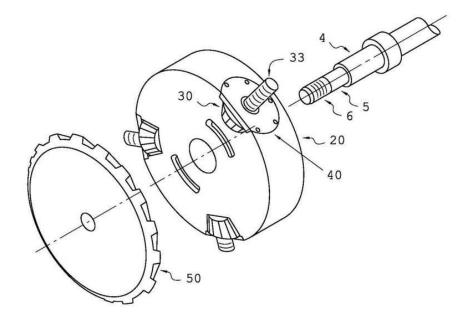
40 : 정착 덮개

50 : 베벨기어

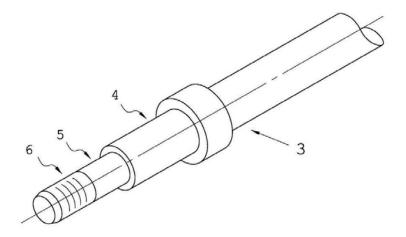
도면



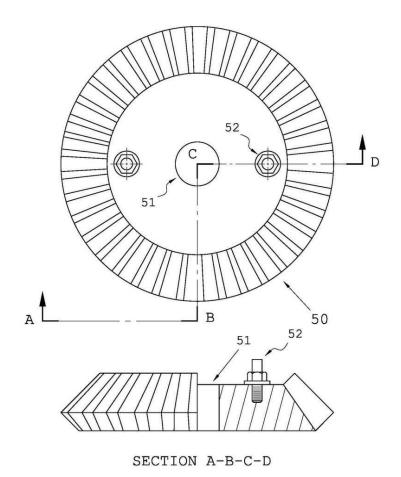




도면4

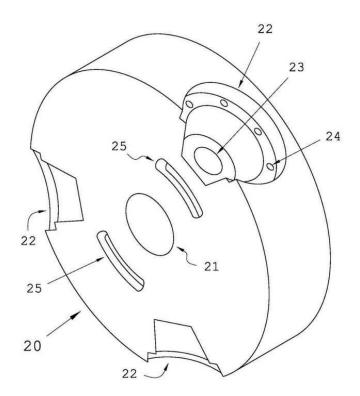


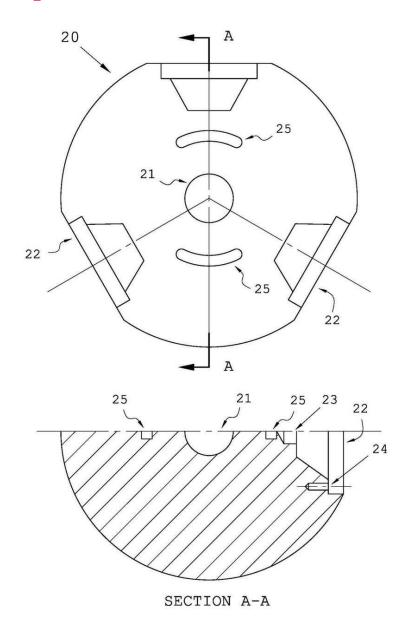
도면5

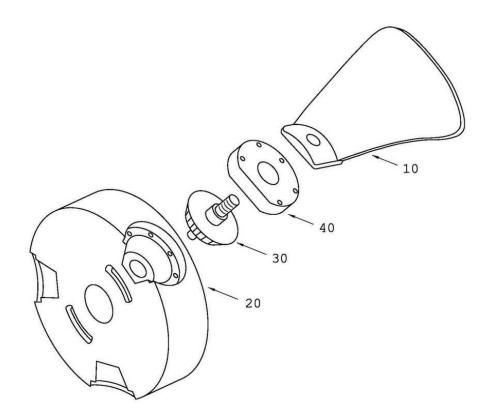


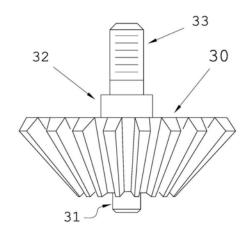
- 9 -

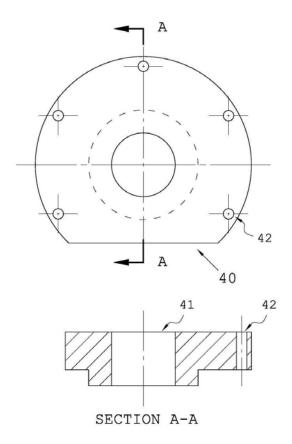


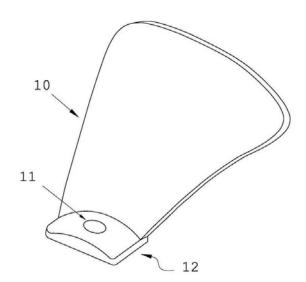














(19) 대한민국특허청(KR)(12) 공개특허공보(A)

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

GO1L 3/14 (2006.01) **GO1L 19/14** (2006.01)

(52) CPC특허분류

GO1L 3/1414 (2013.01) **GO1L 19/14** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0171041

(22) 출원일자 2017년12월13일

심사청구일자 없음

(11) 공개번호 10-2019-0070492

(43) 공개일자 2019년06월21일

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

양성진

서울특별시 강서구 양천로75길 57, 104동 1104호

이명성

서울특별시 영등포구 국회대로36길 17, 638호

김주힌

서울특별시 양천구 목동서로 400, 1026동 302호

(74) 대리인

남충우

전체 청구항 수 : 총 8 항

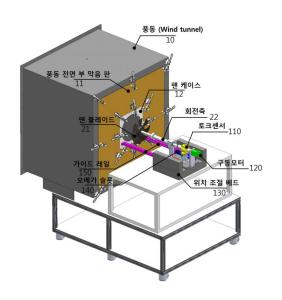
(54) 발명의 명칭 축류팬 토크 측정 실험 장치

(57) 요 약

팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측하기 위한 축류팬 토크 측정 실험 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 조정부;를 포함한다.

이에 의해, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로, 실험을 위한 시간, 비용, 노력 모두가 감소한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415151895 부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원 연구사업명 에너지수요관리핵심기술개발(에특)

연구과제명 양방향 동일 특성을 가지는 산업용 에너지 절감형 팬 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)타마스

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서;

축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체;

축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 조정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

조정부는,

회전축이 팬 케이스의 중심축에 축 정렬된 상태로, 팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

조정부는,

본체에 고정 결합된 슬롯; 및

슬롯 상에서 이동 가능하도록 결합되고, 일 단이 팬 케이스에 고정 결합되는 가이드 레일;을 포함하는 것을 특 징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

슬롯은,

오메가(Ω) 타입의 슬롯인 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

슬롯 상에서 가이드 레일을 이동시켜, 팬 케이스를 풍동의 전면 판에 인접시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 축 류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

팬 케이스가 풍동의 전면 판에 결합된 경우, 가이드 레일 상에서 슬롯에 고정 결합된 본체를 이동시켜, 축류팬

을 팬 케이스의 안에 위치시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

조정부는.

축류팬과 팬 케이스 간의 간극이 일정하게 유지되는 상태로 축류팬과 팬 케이스 간의 상대적 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 8

축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스가 형성된 풍동;

축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서;

축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 및

팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 조정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 축류팬 토크 측정 실험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 축류팬의 중요한 성능 지표 중 하나인 축토크를 정밀하게 측정하기 위한 구조의 실험 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 일반적으로 축류팬의 축토크를 구하기 위해 팬과 모터의 부하 시험을 따로 수행하고 있는데, 팬과 모터 각각의 실험 데이터에서 입력 전류 혹은 회전수를 매개 변수로 하여 팬의 운전점과 유사한 상태의 모터 효율값을 선택하는 방식으로 수행된다.
- [0004] 하지만, 팬의 운전점과 정확하게 일치하지 않는 부하 조건의 모터 효율값을 이용하여 팬 효율을 계산하기 때문에, 이에 따른 오차가 발생하는 경우가 빈번하다.
- [0005] 이에 따라, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측할 수 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측하기 위한 축류팬 토크 측정 실험 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 축류팬 토크 측정 실험 장치는 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 축류팬이 안에서 회전하는

팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 조정부;를 포함한다.

- [0010] 조정부는, 회전축이 팬 케이스의 중심축에 축 정렬된 상태로, 팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정할 수 있다.
- [0011] 조정부는, 본체에 고정 결합된 슬롯; 및 슬롯 상에서 이동 가능하도록 결합되고, 일 단이 팬 케이스에 고정 결합되는 가이드 레일;을 포함할 수 있다.
- [0012] 슬롯은, 오메가(Ω) 타입의 슬롯일 수 있다.
- [0013] 슬롯 상에서 가이드 레일을 이동시켜, 팬 케이스를 풍동의 전면 판에 인접시킬 수 있을 수 있다.
- [0014] 팬 케이스가 풍동의 전면 판에 결합된 경우, 가이드 레일 상에서 슬롯에 고정 결합된 본체를 이동시켜, 축류팬을 팬 케이스의 안에 위치시킬 수 있다.
- [0015] 조정부는, 축류팬과 팬 케이스 간의 간극이 일정하게 유지되는 상태로 축류팬과 팬 케이스 간의 상대적 위치를 조정할 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 축류팬 토크 측정 실험 시스템은 축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스가 형성된 풍동; 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 및 팬 케이스와 축류팬의 상대적 위치를 조정하는 조정부;를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로, 실험을 위한 시간, 비용, 노력 모두가 감소한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 축류팬의 효율 측정시 운전점이 일치하지 않는 모터 실험 데이터를 사용하지 않기 때문에, 실험 오차를 줄일 수 있게 된다.
- [0020] 나아가, 본 발명의 실시예들에 따르면, 팬을 정해진 위치에 정확히 축 정렬시킬 수 있어, 위치상의 부정확성을 줄일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치의 설명에 제공되는 도면,

도 2는 축류팬 토크 측정 실험 장치만을 분리/절단하여 도시한 도면,

도 3은 오메가 슬롯과 가이드 레일에 수직한 단면을 따라 축류팬 토크 측정 실험 장치를 절단하여 도시한 도면,

도 4는 가이드 레일을 전방으로 슬라이딩 시켜, 팬 케이스를 풍동 전면 부 막음 판에 결합시키는 상황을 도시한 도면,

도 5는 팬 케이스가 풍동 전면 부 막음 판에 고정 결합된 상태를 도시한 도면, 그리고,

도 6은 오메가 슬롯에 고정 결합된 위치 조절 베드의 중앙 본체를 전방으로 슬라이딩 시켜, 축류팬을 팬 케이스의 안에 진입시켜 위치를 고정시킨 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시에에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치의 설명에 제공되는 도면이다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 축류팬(21)의 축토크를 측정함에 있어, 축류팬(21)과 구동모터(120)에 대해 개별적으로 실험을 하지 않고 통합적으로 실험할 수 있는 장치이다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 축류팬(21)의 중요한 성능 지표 중 하나인 축토크를 정밀하게 측정하기 위해, 축류팬(21)을 풍동(10) 상에서의 정해진 위치에 축 정렬된 상태로 고정시켜 실험을 수

행할 수 있도록 하여 준다.

- [0027] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 오메가(Ω) 슬롯 타입의 가이드 레일(15 0)로 축류팬 토크 측정 실험 장치를 풍동(10)에 고정한다.
- [0028] 이에, 축류팬(21)을 풍동(10) 상에서의 정해진 위치에서 축 정렬된 상태로 항상 고정시킬 수 있으므로, 실험 과정에서 축류팬(21)을 교체할 때마다 축의 위치/방향을 조정하며 맞출 필요가 없다.
- [0029] 이와 같은 기능을 수행하는, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 토크센서(110), 구동모터(120), 위치 조절 베드(130), 오메가 슬롯(140) 및 가이드 레일(150)을 포함하여 구성된다.
- [0030] 참고를 위해, 도 2에는 축류팬 토크 측정 실험 장치만을 분리/절단하여 도시하였다.
- [0031] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치에서는, 축류팬(21)의 축토크를 측정하기 위해, 축류팬(21)이 일 단에 고정 결합된 회전축(22)의 타 단을 커플링을 이용하여 토크센서 (110)의 시험 축에 연결하고, 토크센서(110)의 모터 축은 구동모터(120)의 축에 커플링을 이용하여 연결한다.
- [0032] 한편, 축류팬(21)의 언밸런스로 인해 발생하는 회전축(22)의 토크 섭동을 최소화하기 위한 방안으로, 완충 수단을 더 구비시키는 것이 가능하다. 구체적으로, 축류팬(21)과 토크센서(110)를 연결하는 회전축(22)의 양측을 베어링(미도시)으로 지지하는 것이다. 이를 통해, 축토크 계측 값이 진동하여 불안정화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0033] 구동모터(120)는 서보모터 등으로 구현되며, 토크센서(110)를 통해 회전축(22)을 일정 속도로 회전시켜, 축류팬 (21)의 회전수를 일정하게 유지시킨다.
- [0034] 팬 토크를 정확하게 측정하기 위해서는, 축류팬(21)의 회전축(22), 토크센서(110)의 축 및 구동모터(120)의 축 이 정확하게 정렬되는 것이 중요하므로, 이를 위해 위치 조절 베드(130)에서 슬라이딩 방식으로 이동 가능한 중 앙 본체에 고정된 L자 형태의 기구부와 I자 형태의 기구부를 이용하여 동심 관련 공차를 엄밀하게 유지한다.
- [0035] 축류팬(21)은 팬 케이스(12)의 안에서 회전하여야 하는데, 축류팬(21)의 회전축(22)이 팬 케이스(12)의 중심축에 일치되도록 정렬된 상태로 정확하게 고정되어, 편심이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- [0036] 이를 위해, 위치 조절 베드(130)의 중앙 본체에는 한 쌍의 오메가 슬롯(140)이 고정 결합되어 있고, 이 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에는 한 쌍의 가이드 레일(150)이 슬라이딩 가능하도록 결합 되어 있다.
- [0037] 그리고, 한 쌍의 가이드 레일(150)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 일 단이 팬 케이스(12)에 고정 결합되어 있다.
- [0038] 도 3은 오메가 슬롯(140)과 가이드 레일(150)에 수직한 단면을 따라 축류팬 토크 측정 실험 장치를 절단하여 도 시한 도면이다. 도 3을 통해 한 쌍의 오메가 슬롯(140)과 한 쌍의 가이드 레일(150) 간의 연결 구조를 확인할 수 있다.
- [0039] 또한, 축류팬(21)의 회전축(22)이 팬 케이스(12)의 중심축에 일치된 상태로 정확하게 축 정렬된 상태로 고정되어, 축류팬(21)과 팬 케이스(12)가 전 구간에서 일정한 간극을 두고 떨어져 있음을 확인할 수 있다.
- [0040] 축류팬(21)과 팬 케이스(12) 간의 간극을 일정하게 유지하는 것은, 팬 성능(효율, 정압, 유량 등) 측정 시에 매우 중요한 요소이다.
- [0041] 도 4에는 한 쌍의 가이드 레일(150)을 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에서 전방(구동모터(120)로부터 축류팬(21)을 향하는 방향)으로 슬라이딩 시키면서, 한 쌍의 가이드 레일(150)에 고정 결합된 팬 케이스(12)를 풍동 전면 부막음 판(11)에 결합시키는 상황을 도시하였다.
- [0042] 그리고, 도 5에는 팬 케이스(12)가 풍동 전면 부 막음 판(11)에 고정 결합된 상태를 도시하였다.
- [0043] 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 가이드 레일(150)을 따라 슬라이딩 가능한 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에 고정 결합된 위치 조절 베드(130)의 중앙 본체를 전방으로 슬라이딩 시켜, 중앙 본체에 고정된 회전축(22)의 말단에 위치한 축류팬(21)을 팬 케이스(12)와 축 정렬이 유지된 상태로 팬 케이스(12)의 안에 진입시켜 위치를 고정시킬 수 있다.
- [0044] 지금까지, 축류팬 토크 측정 실험 장치에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [0045] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀

하게 계측하기 위한 장치로, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로 실험 비용이 감소하고, 축류팬의 효율 측정시 운전점이 일치하지 않는 모터 실험 데이터를 사용하지 않기 때문 에 실험 오차를 줄일 수 있으며, 팬을 정해진 위치에 정확히 일치시켜 위치상의 부정확성을 줄일 수 있다.

[0046] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0048] 10 : 풍동

11 : 풍동 전면 부 막음 판

12 : 팬 케이스

21 : 축류팬

22 : 회전축

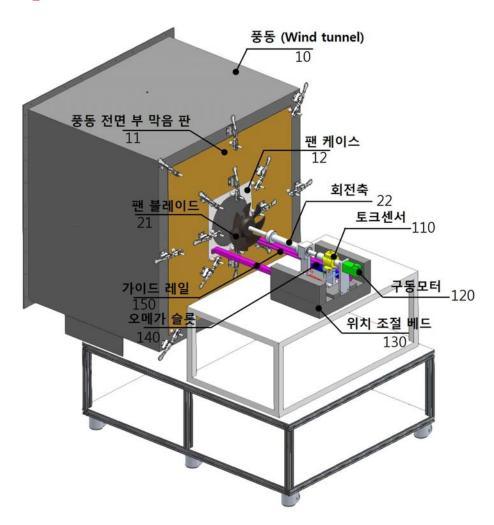
110 : 토크센서

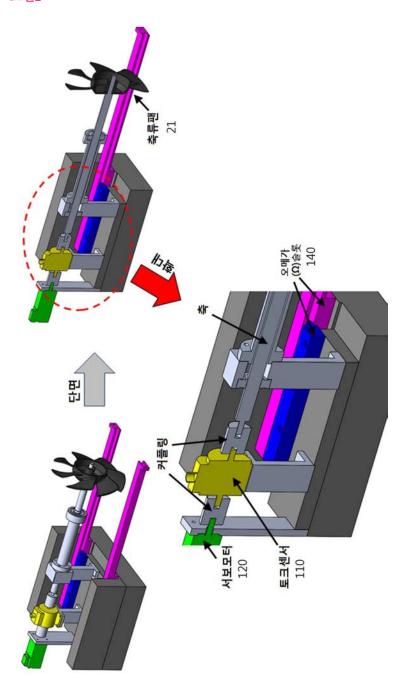
120 : 구동모터

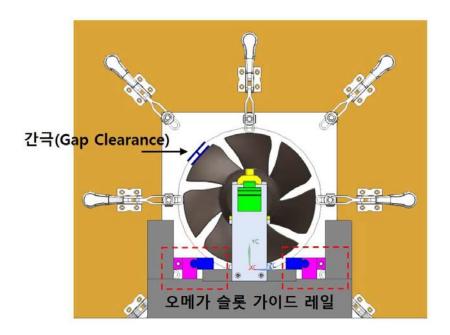
130 : 위치 조절 베드

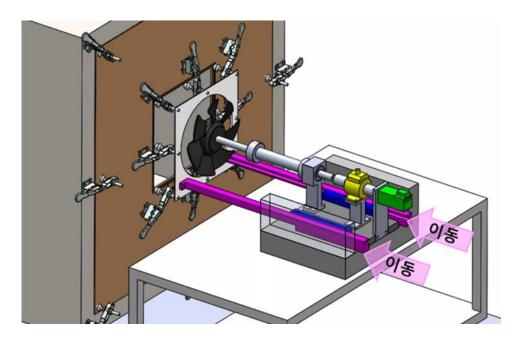
140 : 오메가 슬롯

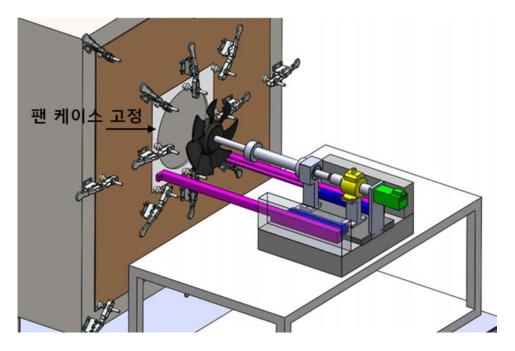
150 : 가이드 레일

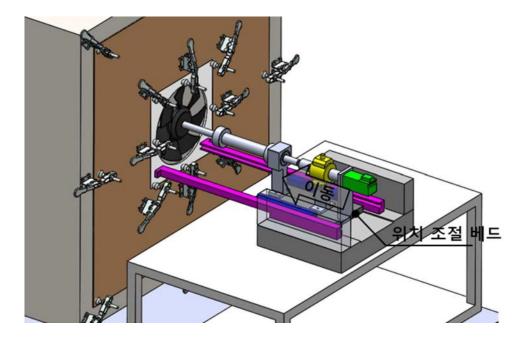
















(19) 대한민국특허청(KR)(12) 공개특허공보(A)

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

GOIM 13/02 (2019.01) **GOIL 3/02** (2006.01)

(52) CPC특허분류

GO1M 13/025 (2019.01) **GO1L** 3/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0166287

(22) 출원일자 2018년12월20일

심사청구일자 없음

(11) 공개번호 10-2020-0077101

(43) 공개일자 2020년06월30일

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

양성진

서울특별시 강서구 양천로75길 57, 104동 1104호

김주한

서울특별시 양천구 목동서로 400, 1026동 302호

이명성

서울특별시 영등포구 국회대로54길 10, 101동

3302호 (74) 대리인

남충우

전체 청구항 수 : 총 8 항

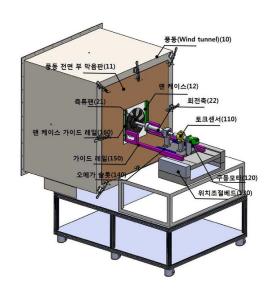
(54) 발명의 명칭 팬 케이스 가이드 레일을 이용한 축류팬 토크 측정 실험 장치

(57) 요 약

팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측하기 위한 축류팬 토크 측정 실험 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스에 대한 축류팬의 상하위치와 전후 위치를 조정하는 조정부;를 포함한다.

이에 의해, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로, 실험을 위한 시간, 비용, 노력 모두가 감소한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415156805 부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원 연구사업명 에너지수요관리핵심기술개발(에특)

연구과제명 양방향 동일 특성을 가지는 산업용 에너지 절감형 팬 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)타마스

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서;

축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체;

축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스에 대한 축류팬의 상하 위치와 전후 위치를 조정하는 조정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

조정부는,

팬 케이스에 고정 결합된 제1 레일;

제1 레일 상에서 슬라이딩 가능하도록 결합되는 제1 슬롯이 형성된 제2 레일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

조정부는,

본체에 고정 결합되며, 제2 레일 상에서 슬라이딩 가능하도록 결합되는 제2 슬롯;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

제1 슬롯과 제2 슬롯은,

오메가(Ω) 타입의 슬롯인 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

제2 슬롯은,

다수 개인 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

제2 레일에 결합되는 제2 슬롯에 고정 결합된 본체를 이동시켜, 축류팬을 팬 케이스의 안에 위치시킬 수 있는

것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

조정부는.

축류팬과 팬 케이스 간의 간극이 일정하게 유지되는 상태로 축류팬과 팬 케이스 간의 상대적 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 장치.

청구항 8

출류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스가 형성된 풍동;

축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서;

축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체;

축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스에 대한 축류팬의 상하 위치와 전후 위치를 조정하는 조정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 축류팬 토크 측정 실험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 축류팬의 중요한 성능 지표 중 하나인 축토크를 정밀하게 측정하기 위한 구조의 실험 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 일반적으로 축류팬의 축토크를 구하기 위해 팬과 모터의 부하 시험을 따로 수행하고 있는데, 팬과 모터 각각의 실험 데이터에서 입력 전류 혹은 회전수를 매개 변수로 하여 팬의 운전점과 유사한 상태의 모터 효율값을 선택하는 방식으로 수행된다.
- [0004] 하지만, 팬의 운전점과 정확하게 일치하지 않는 부하 조건의 모터 효율값을 이용하여 팬 효율을 계산하기 때문에, 이에 따른 오차가 발생하는 경우가 빈번하다.
- [0005] 이에 따라, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측할 수 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측하기 위한 축류팬 토크 측정 실험 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 축류팬 토크 측정 실험 장치는 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 축류팬이 안에서 회전하는

팬 케이스에 대한 축류팬의 상하 위치와 전후 위치를 조정하는 조정부;를 포함한다.

- [0010] 조정부는, 팬 케이스에 고정 결합된 제1 레일; 제1 레일 상에서 슬라이딩 가능하도록 결합되는 제1 슬롯이 형성된 제2 레일;을 포함할 수 있다.
- [0011] 조정부는, 본체에 고정 결합되며, 제2 레일 상에서 슬라이딩 가능하도록 결합되는 제2 슬롯;을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 제1 슬롯과 제2 슬롯은, 오메가(Ω) 타입의 슬롯일 수 있다.
- [0013] 제2 슬롯은, 다수 개일 수 있다.
- [0014] 제2 레일에 결합되는 제2 슬롯에 고정 결합된 본체를 이동시켜, 축류팬을 팬 케이스의 안에 위치시킬 수 있다.
- [0015] 조정부는, 축류팬과 팬 케이스 간의 간극이 일정하게 유지되는 상태로 축류팬과 팬 케이스 간의 상대적 위치를 조정할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 출류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스가 형성된 풍동; 축류팬의 축토크를 측정하는 토크센서; 축류팬이 고정 결합된 회전축이 회전가능한 상태로 결합된 본체; 축류팬이 안에서 회전하는 팬 케이스에 대한 축류팬의 상하 위치와 전후 위치를 조정하는 조정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 축류팬 토크 측정 실험 시스템이 제공된다.

발명의 효과

- [0018] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로, 실험을 위한 시간, 비용, 노력 모두가 감소한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 축류팬의 효율 측정시 운전점이 일치하지 않는 모터 실험 데이터를 사용하지 않기 때문에, 실험 오차를 줄일 수 있게 된다.
- [0020] 나아가, 본 발명의 실시예들에 따르면, 팬을 정해진 위치에 정확히 축 정렬시킬 수 있는데, 팬의 상하 위치와 전후 위치를 모두 조절함으로써, 위치상의 부정확성을 줄일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치의 설명에 제공되는 도면,

도 2는 축류팬 토크 측정 실험 장치만을 분리/절단하여 도시한 도면,

도 3은 팬 케이스 가이드 레일, 가이드 레일 및 오메가 슬롯의 결합 상태를 도시한 도면,

도 4는 회전축의 상하 위치를 조절하는 상황을 도시한 도면,

도 5는 회전축의 전후 위치를 조절하는 상황을 도시한 도면, 그리고,

도 6은 회전축의 축 정렬이 완료된 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치의 설명에 제공되는 도면이다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 축류팬(21)의 축토크를 측정함에 있어, 축류팬(21)과 구동모터(120)에 대해 개별적으로 실험을 하지 않고 통합적으로 실험할 수 있는 장치이다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 축류팬(21)의 중요한 성능 지표 중 하나인 축토크를 정밀하게 측정하기 위해, 축류팬(21)을 풍동(10) 상에서의 정해진 위치에 축 정렬된 상태로 고정시켜 실험을 수행할 수 있도록 하여 준다.
- [0027] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 1) '팬 케이스에 부착되어 있는 가이드 레

일'에 '축류팬 토크 측정 실험 장치 측에 결합된 가이드 레일의 끝단에 형성된 오메가(Ω) 슬롯'을 결합시켜 모터 회전축의 상하 위치를 조정하고, 2) '가이드 레일'에 '측류팬 토크 측정 실험 장치에 부착되어 있는 오메가 슬롯'을 결합시켜 모터 회전축의 전후 위치를 조정한다.

- [0028] 이에, 축류팬(21)을 풍동(10) 상에서의 정해진 위치에서 축 정렬된 상태로 항상 고정시킬 수 있으므로, 실험 과정에서 축류팬(21)을 교체할 때 축의 위치/방향을 그에 맞게 조정하며 맞출 수 있게 된다.
- [0029] 이와 같은 기능을 수행하는, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 토크센서(110), 구동모터(120), 위치 조절 베드(130), 오메가 슬롯(140), 가이드 레일(150) 및 팬 케이스 가이드 레일(150)을 포함하여 구성된다.
- [0030] 참고를 위해, 도 2에는 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치만을 분리/절단하여 도시하였다.
- [0031] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치에서는, 축류팬(21)의 축토크를 측정하기 위해, 축류팬(21)이 일 단에 고정 결합된 회전축(22)의 타 단을 커플링을 이용하여 토크센서 (110)의 시험 축에 연결하고, 토크센서(110)의 모터 축은 구동모터(120)의 축에 커플링을 이용하여 연결한다.
- [0032] 한편, 축류팬(21)의 언밸런스로 인해 발생하는 회전축(22)의 토크 섭동을 최소화하기 위한 방안으로, 완충 수단을 더 구비시키는 것이 가능하다. 구체적으로, 축류팬(21)과 토크센서(110)를 연결하는 회전축(22)의 양측을 베어링(미도시)으로 지지하는 것이다. 이를 통해, 축토크 계측 값이 진동하여 불안정화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0033] 구동모터(120)는 서보 모터 등으로 구현되며, 토크센서(110)를 통해 회전축(22)을 일정 속도로 회전시켜, 축류 팬(21)의 회전수를 일정하게 유지시킨다.
- [0034] 팬 토크를 정확하게 측정하기 위해서는, 축류팬(21)의 회전축(22), 토크센서(110)의 축 및 구동모터(120)의 축 이 정확하게 정렬되는 것이 중요하므로, 이를 위해 위치 조절 베드(130)에서 슬라이딩 방식으로 이동 가능한 중 앙 본체에 고정된 L자 형태의 기구부와 I자 형태의 기구부를 이용하여 동심 관련 공차를 엄밀하게 유지한다.
- [0035] 축류팬(21)은 팬 케이스(12)의 안에서 회전하여야 하는데, 축류팬(21)의 회전축(22)이 팬 케이스(12)의 중심축에 일치되도록 정렬된 상태로 정확하게 고정되어, 편심이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- [0036] 이를 위해, 위치 조절 베드(130)의 중앙 본체에는 한 쌍의 오메가 슬롯(140)이 고정 결합되어 있고, 이 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에는 한 쌍의 가이드 레일(150)이 슬라이딩 가능하도록 결합된다.
- [0037] 그리고, 이 한 쌍의 가이드 레일(150)의 끝 단에는 한 쌍의 오메가 슬롯이 각각 형성되어 있는데, 이 한 쌍의 오메가 슬롯들은 각각 한 쌍의 팬 케이스 가이드 레일(160)에 슬라이딩 가능하도록 결합된다.
- [0038] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 가이드 레일(150)의 끝 단은 'ㄷ' 자 형태이므로, 한 쌍의 오메가 슬롯가 형성될 수 있으며, 이에 의해 가이드 레일(150)과 팬 케이스 가이드 레일(160)의 결합은 매우 견고하다.
- [0039] 도 3의 좌측을 통해 가이드 레일(150)과 팬 케이스 가이드 레일(160)이 슬라이딩 가능하도록 결합된 상태를, 도 3의 우측을 통해 오메가 슬롯(140)과 가이드 레일(150)이 슬라이딩 가능하도록 결합된 상태를, 각각 확인할 수 있다.
- [0040] 또한, 축류팬(21)의 회전축(22)이 팬 케이스(12)의 중심축에 일치된 상태로 정확하게 축 정렬된 상태로 고정되어, 축류팬(21)과 팬 케이스(12)가 전 구간에서 일정한 간극을 두고 떨어져 있음을 확인할 수 있다.
- [0041] 축류팬(21)과 팬 케이스(12) 간의 간극을 일정하게 유지하는 것은, 팬 성능(효율, 정압, 유량 등) 측정 시에 매우 중요한 요소이다.
- [0042] 도 4에는 한 쌍의 가이드 레일(150)을 따라 슬라이딩 가능한 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에 고정 결합된 위치 조절 베드(130)의 중앙 본체를 전방으로 슬라이딩 시키고, 한 쌍의 가이드 레일(150)의 끝 단에 형성된 오메가 슬롯들을 한 쌍의 팬 케이스 가이드 레일(160)의 하단에 결합시킨 후 상부로 슬라이딩 시켜 회전축(22)의 상하 위치를 조절하는 상황을 도시하였다.
- [0043] 그리고, 도 5에는, 상하 위치 조절 후에, 한 쌍의 가이드 레일(150)을 따라 슬라이딩 가능한 한 쌍의 오메가 슬롯(140)에 고정 결합된 위치 조절 베드(130)의 중앙 본체를 전방으로 슬라이딩 시켜, 회전축(22)의 전후 위치를 조절하는 상황을 도시하였다.
- [0044] 또한, 도 6에는, 전후 위치 조절에 의해, 중앙 본체에 고정된 회전축(22)의 말단에 위치한 축류팬(21)을 팬 케

이스(12)와 축 정렬이 유지된 상태로 팬 케이스(12)의 안에 진입시켜 위치가 고정된 상태를 나타내었다.

[0045] 지금까지, 축류팬 토크 측정 실험 장치에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.

[0046] 본 발명의 실시예에 따른 축류팬 토크 측정 실험 장치는, 팬 부하 실험 중 임의의 운전점에 대한 축토크를 정밀하게 계측하기 위한 장치로, 축류팬의 축토크를 측정하기 위해 팬과 모터 실험을 따로 수행할 필요가 없으므로 실험 비용이 감소하고, 축류팬의 효율 측정시 운전점이 일치하지 않는 모터 실험 데이터를 사용하지 않기 때문에 실험 오차를 줄일 수 있으며, 팬의 상하 위치는 팬 케이스 가이드 레일(160)과 가이드 레일(150)로 조절하고, 팬의 전후 위치는 가이드 레일(150)과 오메가 슬롯(140)으로 조절함으로써, 팬을 정해진 위치에 정확히 일치시켜 위치상의 부정확성을 줄일 수 있다.

[0047] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야 에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0049] 10 : 풍동

11 : 풍동 전면 부 막음 판

12 : 팬 케이스

21 : 축류팬

22 : 회전축

110 : 토크센서

120 : 구동모터

130 : 위치 조절 베드

140 : 오메가 슬롯

150 : 가이드 레일

160 : 팬 케이스 가이드 레일

