



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월28일
 (11) 등록번호 10-0798084
 (24) 등록일자 2008년01월18일

(51) Int. Cl.
F04D 13/02 (2006.01) *F04D 13/06* (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0030237
 (22) 출원일자 2006년04월03일
 심사청구일자 2006년04월03일
 (65) 공개번호 10-2007-0099180
 (43) 공개일자 2007년10월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP06249182 A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 한국과학기술연구원
 서울 성북구 하월곡2동 39-1
 (72) 발명자
 이용복
 서울시 송파구 문정2동 올림픽 웨밀리타운아파트
 230-701
 김창호
 서울 중구 신당동 842 약수아파트 116-1808호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이종일

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이정혜

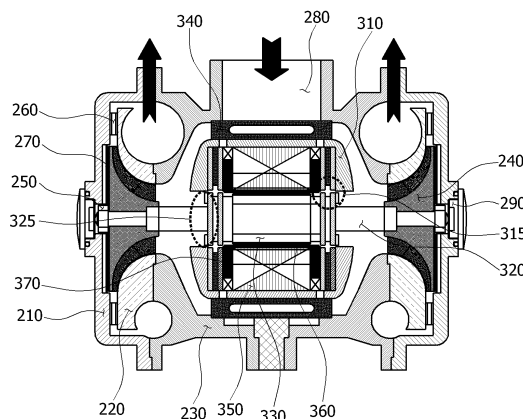
(54) 소형 공기 블로워 장치

(57) 요약

본 발명은 원심형 압축기(centrifugal compressor) 형태의 이단 송풍기에 대한 내용으로, 기존의 축 방향 스톱패드 패드의 제거와 단일 저널 베어링의 사용으로 인하여 구조의 집적화를 이룸으로써 소형화하고, 임펠러 흡입단 이전에 가이드 베인 냉각핀을 설치하여 유동에 선회성분을 부여하여 송풍기의 효율을 높여주는 공기 블로워 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 대칭으로 구성되어 공기 블로워 장치의 외부를 구성하는 스톱패드 베어링 하우징, 슈라우드 & 볼류트 하우징, 메인 하우징과, BLDC모터(Brushless DC Motor)에 있어서 회전체를 고속 구동시키는 고정자의 내면에 공기 포일베어링이 결합되어 회전력을 발생시키는 모터부와, 외부에 나선형으로 임펠러 블레이드가 형성되며 상기 모터부의 회전력에 따라 회전하여 공기를 블로워 내부로 유입하도록 하는 임펠러와, 상기 모터부의 회전력을 상기 임펠러부로 전달하는 샤프트와, 상기 임펠러의 회전을 보조하는 스톱패드 베어링과, 상기 임펠러의 회전에 따라 공기를 배출하는 디퓨저와, 상기 임펠러의 회전에 따라 공기가 흡입되는 통로인 흡입구를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김승중

서울 광진구 구의3동 현대6차아파트 603-808

이희섭

서울시 강북구 미아7동 SK아파트 154동 1809호

(56) 선행기술조사문헌

JP2002138962 A

KR1020010001174 A

KR1020010073551 A

KR1020040027633 A

특허청구의 범위

청구항 1

대칭으로 구성되어 공기 블로워 장치의 외부를 구성하는 스테이트 베어링 하우징, 슈라우드 & 볼류트 하우징, 메인 하우징과,

BLDC모터(Brushless DC Motor)에 있어서 회전체를 고속 구동시키는 고정자의 내면에 저널 베어링이 결합되어 회전력을 발생시키는 모터부와,

상기 모터부의 외면에 설치되어 유입되는 공기를 냉각하고 선회성분을 부여하는 원호 형상의 가이드 베어링 냉각핀과,

외부에 나선형으로 임펠러 블레이드가 형성되며 상기 모터부의 회전력에 따라 회전하여 공기를 블로워 내부로 유입하도록 하는 임펠러와,

상기 모터부의 회전력을 상기 임펠러부로 전달하는 샤프트와,

상기 샤프트의 회전을 보조하는 스테이트 베어링과,

상기 임펠러의 회전에 따라 발생하는 유동의 압력을 높여주는 디퓨저와,

상기 임펠러의 회전에 따라 공기가 흡입되는 통로인 흡입구를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1항에 있어서,

상기 스테이트 베어링 하우징의 홀(Hole) 형상에 축과 스테이트 베어링 하우징 사이를 밀봉하는 시일 커버(Seal Cover)가 장착되는 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 4

청구항 1항에 있어서,

상기 샤프트의 모터쪽 일단에 다중으로 영구자석을 배열하여 모터부의 외부 케이스인 고정자 하우징에 다중으로 배열한 영구자석과의 인력 작용으로 인하여 축 방향의 힘을 완충할 수 있는 이중 마그네트 구조가 형성되는 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 5

청구항 4항에 있어서,

상기 샤프트와 이중 마그네트 구조사이에 공기 유동을 위한 다수의 블레이드가 설치되어 샤프트에 따라 함께 회전하면서 공기의 유동을 발생하여 모터부의 구동에 따라 발생하는 열을 발산 시키는 블레이드부가 결합되는 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 6

청구항 1항에 있어서,

상기 가이드 베어링 냉각핀은 전면부에 공기 유동이 가능한 홀이 형성된 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 7

청구항 1항에 있어서,

상기 가이드 베인용 냉각핀과 모터부사이에 냉매를 사용하는 냉각용 파이프부가 설치되는 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

청구항 8

청구항 7항에 있어서,
 상기 냉각용파이프부는,
 소형 공기 블로워 장치의 외부에 결합되며 냉매를 유동시키는 냉매펌프와,
 상기 냉매 펌프에 의하여 유동되는 냉매가 소형 공기 블로워 장치로 유입되는 통로인 냉매 공급관과,
 상기 가이드 베인용 냉각핀과 모터부의 외부사이에 결합되며 내부에서 유동되는 냉매로 모터부의 열을 흡수하여 냉각기능을 하는 코일 형태의 냉각용 파이프와,
 상기 냉각용 파이프에서 모터부의 열을 흡수한 냉매가 배출되는 냉매 배출관과,
 상기 냉매 배출관에서 배출된 냉매가 외부로 열을 배출하여 냉각되는 외부 발열기를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 공기 블로워 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 원심형 압축기(centrifugal compressor) 형태의 이단 송풍기에 대한 내용으로, 기존의 축 방향 스톱 패드의 제거와 단일 저널 베어링의 사용으로 인하여 구조의 집적화를 이룸으로써 소형화하고, 임펠러 흡입 단 이전에 가이드 베인 냉각핀을 설치하여 유동에 선회성분을 부여하여 송풍기의 효율을 높여주며 고속 회전 이상의 운전을 특징으로 하는 블로워에는 냉매를 사용하는 코일 형태의 냉각용 파이프를 추가하는 공기 블로워 장치에 관한 것이며,
- <25> 공기의 유동 발생 장치는 연소장치의 공기공급장치, 공장 내부의 공조용 장치, 자동차의 환기장치 등에서 사용되어 공기를 이동 시키는 장치로 팬(fan), 압축기(compressor), 블로워(blower)등이 있다.
- <26> 그리고, 공기의 유동 발생 장치는 종래의 화석연료를 이용하여 에너지를 발생시키는 장치를 대체할 수 있는 연료전지 장치(Fuel Cell)의 공기공급장치로 적용되어 수소 연료와 반응함으로써 전기를 발생시키기 위한 미케니즘의 일환으로 산소(oxygen)를 포함한 공기를 스택의 음극(cathode)에 공급시켜주는 역할을 한다.
- <27> 종래의 공기 블로어 장치는 도 1에 도시된바와 같은 볼 베어링으로 지지되는 혼합형(Mixed type)의 터보 블로워와 도2에 도시된바와 같은 "임펠러 팁 틸트"의 능동적 조절이 가능한 터보 송풍기(대한민국특허 출원 번호2005-0037006)가 있다.
- <28> 볼 베어링으로 지지되는 혼합형(Mixed type)의 터보 블로워는 볼베어링을 적용하여 간단한 구조를 가지나 베어링의 고체와 고체의 접촉에 따른 마찰에 따른 발열, 소음 및 진동의 문제가 있고 마찰력에 기인한 에너지(전력) 소모가 상대적으로 큰 단점이 있었다. 또한 상기 문제로 인하여 장치의 수명이 단축되고 장치의 예상 성능에 보다 낮은 성능을 가지는 문제점이 있었다.
- <29> 임펠러 팁 틸트"의 능동적 조절이 가능한 터보 송풍기는 송풍기의 회전체가 축방향으로 불안정한 운동을 할 때, 스톱 패드 공기 포일베어링에 PVDF 센서와 PZT 액추에이터를 적용하여 피드백 제어를 통한 능동적 제어를 하여 불안정한 힘을 제진할 수 있는 발명으로 기본적으로 30,000 rpm 이상의 고속으로 회전함으로써 고속 회전체를 지지하는 볼 베어링 이외에 저널 베어링을 사용하였다.
- <30> 저널 베어링은 고속에서의 상대적인 저마찰력과 운전 시 안정성의 장점을 지닌 베어링으로 오일(oil) 저널 베어링과 공기 저널 베어링이 주로 사용되어져 왔다.
- <31> 저널 베어링을 사용한 공기 공급장치는 공장설비, 산업체에 사용되는 여러 장치들, 운송 장치들 및 연료전지 장

치의 BOP(Balance of Plant) 중, 공기 공급장치에도 블로워가 적용되고 있다. 그러나 현재 적용되어지는 공기공급 장치는 전체 장치에서의 상당히 많은 량의 부피와 중량을 차지하고 조립성의 복잡함과 적지 않은 구성요소들로 인하여 생산성이 낮다는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <32> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 불편함을 해결하기 위하여 안출된 것으로서,
- <33> 본 발명의 목적은 기존의 축 방향 스러스트 패드의 제거와 단일 저널 베어링의 사용으로 인하여 구조의 집적화를 이룸으로써 소형화되고 구조가 단순한 공기공급장치를 제공하는 것이다.
- <34> 본 발명의 다른 목적은 임펠러 흡입단 이전에 가이드 베인 냉각핀을 설치하여 유동에 선회성분을 부여하여 송풍기의 효율을 높인 고효율의 공기공급장치를 제공하는 것이다.
- <35> 본 발명의 또 다른 목적은 고속 회전 이상의 운전을 특징으로 하는 블로워에는 냉매를 사용하는 코일 형태의 냉각용 파이프를 장착하여 빠른 냉각이 가능한 공기공급장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 대칭으로 구성되어 공기 블로워 장치의 외부를 구성하는 스러스트 베어링 하우징, 슈라우드 & 볼류트 하우징, 메인 하우징과, BLDC모터(Brushless DC Motor)에 있어서 회전체를 고속 구동시키는 고정자의 내면에 공기 포일베어링이 결합되어 회전력을 발생시키는 모터부와, 상기 모터부의 외면에 설치되어 유입되는 공기를 냉각하고 선회성분을 부여하는 원호 형상의 가이드 베인용 냉각핀과, 외부에 나선형으로 임펠러 블레이드가 형성되며 상기 모터부의 회전력에 따라 회전하여 공기를 블로워 내부로 유입하도록 하는 임펠러와, 상기 모터부의 회전력을 상기 임펠러부로 전달하는 샤프트와, 상기 회전체의 축방향을 지지하는 스러스트 베어링과, 상기 임펠러를 지난 유동의 압력을 높여주는 디퓨저와, 상기 임펠러의 회전에 따라 공기가 흡입되는 통로인 흡입구를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- <37> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 임펠러의 후면은 스러스트 공기 포일베어링의 축 방향의 하중을 지지하는 스러스트 칼라인 것을 특징으로 한다.
- <38> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 스러스트 베어링 하우징의 홀(Hole) 형상에 축과 스러스트 베어링 하우징 사이를 밀봉하는 시일 커버(Seal Cover)가 장착되는 것을 특징으로 한다.
- <39> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 샤프트의 모터쪽 일단에 다중으로 영구자석을 배열하여 모터의 외부 케이스인 고정자 하우징에 다중으로 배열한 영구자석과의 인력 작용으로 인하여 축 방향의 힘을 완충할 수 있는 이중 마그네트 구조가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <40> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 샤프트에서 이중 마그네트 측면에, 즉 축단의 측면에 공기 유동을 위한 다수의 블레이드가 설치되어 샤프트에 따라 함께 회전하면서 공기의 유동을 발생하여 모터의 구동에 따라 발생하는 열을 발산 시키는 블레이드부가 결합되는 것을 특징으로 한다.
- <41> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 가이드 베인용 냉각핀은 전면부에 공기 유동이 가능한 홀이 형성된 것을 특징으로 한다.
- <42> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 상기 가이드 베인용 냉각핀과 모터사이에 냉매를 사용하는 냉각용 파이프부가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- <43> 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치의 상기 냉각용파이프부는, 소형 블로워 장치의 외부에 결합되며 냉매를 유동시키는 냉매펌프와, 상기 냉매 펌프에 의하여 유동되는 냉매가 소형 블로워 장치로 유입되는 통로인 냉매 공급관과, 상기 가이드 베인용 냉각핀과 모터의 외부사이에 결합되며 내부에서 유동되는 냉매로 모터의 열을 흡수하여 냉각기능을 하는 코일 형태의 냉각용 파이프와, 상기 냉각용 파이프에서 모터의 열을 흡수한 냉매가 배출되는 냉매 배출관과, 상기 냉매 배출관에서 배출된 냉매가 외부로 열을 배출하여 냉각되는 외부 발열기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <44> 이하, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치를 보다 구체적으로 살펴본다.
- <45> 도3은 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 터보 블러워의 단면도이고 도4는 소형 터보 블러워의 외형도이다.
- <46> 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치는 통상의 회전을 위한 공기 블로워 장치로 도 3에 도시된

바와 같이 하나의 축에 이중의 블로워가 대칭으로 구성되는 소형 공기 블로워 장치의 외부를 구성하는 스러스트 베어링 하우징(210), 슈라우드 & 볼류트 하우징(220), 메인 하우징(230)과 회전력을 발생시키는 모터부와 외부에 나선형으로 블레이드가 형성되며 상기 모터부의 회전력에 따라 회전하여 공기를 블로워 내부로 유입하도록 하는 임펠러(240)와, 상기 회전체의 축방향을 지지하는 스러스트 베어링(270)과, 유동의 압력을 높여주는 디퓨저(260)와 공기가 흡입되는 통로인 흡입구(280) 및 상기 스러스트 베어링 하우징(210)에 결합되는 시일 커버(290)로 구성된다.

- <47> 그리고 임펠러(240), 너트(250)와 모터부의 샤프트(320), 영구자석(330), 축에 장착된 이중 마그네트(315)를 통틀어서 회전체라고 한다.
- <48> 상기 모터부의 기본 구조는 BLDC모터(Brushless DC Motor)이며, 모터의 외부를 구성하는 고정자 하우징(310)과 모터의 중심에 위치하며 모터의 기동시 회전하는 영구자석(330)과 상기 영구자석(330)이 회전하기 위한 자력을 발생시키는 고정자(350)와 상기 회전체의 회전을 돕기 위한 저널 베어링(360)과 상기 회전체의 회전에 따라 흡입구(280)에서 흡입된 공기를 이용하여 고정자(350)를 냉각하는 가이드 베어링 냉각핀(340)과 상기 영구자석(330)의 회전을 임펠러(240)로 전달하는 샤프트(320)로 구성된다. 또한 모터부의 고정자 하우징(310)과 고정자(350) 사이에 축 방향의 위치 고정 및 불안정한 운동을 줄여주는 이중 마그네트 구조(315)가 설치되어 있으며 샤프트(320) 양끝은 임펠러(240)를 고정하기 위해서 너트(250)가 사용되었으며, 저널 베어링은 경화 수지(370)로 이루어진 하우징에 안착되어 있다.
- <49> 모터부는 도 3에 도시된 바와 같이 모터의 고정자(350)의 내면에 경화수지(370)로 저널 베어링 하우징을 형성한 후, 샤프트(320)의 반경반향을 지지하는 저널 베어링(360)의 길이방향 양끝을 경화수지(370) 내면에 고정, 결합으로 인하여 기존 블로워의 저널 베어링이 차지하고 있는 공간을 감소시킴으로 인하여 블로워의 전체적인 부피를 감소시켰다.
- <50> 임펠러(240)의 후면은 도2에 도시된 종래의 공기 포일베어링을 적용한 터보 블로워의 축 방향의 하중을 지지하는 스러스트 패드(100)를 대신하여 축 방향의 하중을 지지함으로써 부속품의 수와 부피를 감소시킨다.
- <51> 저널 베어링(360)은 회전체가 안정적으로 고속회전을 하기 위한 공기포일 베어링으로 도5에 도시된바와 같이 샤프트(320)와 연결되는 모터 샤프트(361)와 저널 베어링 하우징(369)에 결합된 탑포일(363)과 탑포일(363)과 모터 샤프트(361)사이에 결합된 범프포일(366)과 베어링의 외부를 구성하는 저널 베어링 하우징(369)으로 구성된다.
- <52> 저널 베어링(360)은 윤활유를 사용하지 않는 무급유의 베어링으로 친환경적이며, 경제성이 우수하고 고속에서의 안정성이 우수한 것이 장점이다.
- <53> 도 6은 샤프트(320)의 블레이드부(325)의 측면도이고 도 7은 블레이드부(325)의 입체도이다.
- <54> 고정자 하우징(310)을 고정자(350)와 결합되고, 내부에 삽입된 샤프트(320)는 모터쪽 일단에 도6에 도시된바와 같이 다수의 블레이드가 설치된 블레이드부(325)가 결합되어 모터가 구동됨에 따라 샤프트(320)가 회전하면 상기 블레이드부(325)가 회전하면서 공기의 유동이 발생되어 모터의 구동에 따라 발생하는 열을 발산 시킨다.
- <55> 이러한 현상은 모터와 영구자석(330)의 열 변화를 적게 하여 모터 효율을 증대 시킬 뿐만 아니라, 저널 베어링(360)의 간극변화를 줄여줌으로써 안정적으로 구동 할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- <56> 도 8은 도3의 이중 마그네트 구조의 상세 구조도이다.
- <57> 이중 마그네트 구조(315)는 마그네트를 이중으로 구성하여 마그네트간의 인력으로 축 방향의 위치 고정 및 불안정한 운동을 줄여주는 효과를 얻기 위한 구조로 고정자 하우징(310)과 고정자(350) 사이에 고정자(350)를 기준, 대칭으로 두 곳에 설치된다.
- <58> 이중 마그네트 구조(315)는 도8에 도시된 바와 같이 샤프트(320)에 샤프트 S극 마그네트(318)를 결합하고 그에 대응하는 고정자 하우징(310)측에는 고정자 N극 마그네트(312)를 결합한다. 또한 영구자석(330)측에 샤프트 N극 마그네트(316)를 결합하고 그에 대응하는 고정자 하우징(310)측에는 고정자 S극 마그네트(314)를 결합하며, 고정자 N극 마그네트(312)와 고정자 S극 마그네트(314)의 사이에 접촉패드(311)를 삽입하여 고정자 N극 마그네트(312)와 고정자 S극 마그네트(314)가 밀착되는 것을 방지하고 샤프트 S극 마그네트(318)와 샤프트 N극 마그네트(316)사이에 접촉패드(311)를 삽입하여 샤프트 S극 마그네트(318)와 샤프트 N극 마그네트(316)가 밀착되는 것을 방지한다.

- <59> 이중 마그네트 구조(315)는 회전체의 회전이 저속일 경우에 스러스트 베어링에서(270) 동압이 적게 발생하여 축 방향의 하중(또는 불안정한 힘)을 원활하지 못하게 지지하지 못할 때, 임펠러(240) 상부가 슈라우드 면과 접촉하는 상황이 발생하는 것을 이중으로 구성된 마그네트의 인력으로 축 방향의 하중을 원활하게 지지함으로써 방지한다. 또한 회전체의 회전이 고속일 경우에 두개의 스러스트 베어링(270)에서 발생하는 동압의 미세한 차 또는 임펠러(240)에서 발생하는 공력의 차로 인하여 축 방향의 불안정을 발생하는 것을 이중 마그네트의 인력으로 불안정한 힘을 제거하여 방지 한다.
- <60> 도 9는 종래의 터보 블로워의 냉각핀 개념도이고 도10은 본 발명에 따른 소형 터보 블로워의 가이드 베어링 냉각핀(340) 개념도이며 도11은 본 발명에 따른 소형 터보 블로워의 가이드 베어링 냉각핀(340) 상면도이고 도12는 본 발명에 따른 소형 터보 블로워의 가이드 베어링 냉각핀(340) 정면도이다.
- <61> 종래의 터보 블로워의 냉각핀은 도9에 도시된 바와 같이 공기의 유동이 임펠러를 통과하기 전에 모터와 일체로 구성된 냉각핀 구조를 통과하여 모터에서 발생하는 열을 흡수하여 냉각하도록 하고 흡입구로부터 유입되는 공기를 임펠러의 회전으로 인하여 임펠러 흡입방향에 맞도록 유도하였다. 그러나, 냉각핀이 공기의 유입방향과 평행하게 되어있음으로 인하여 두 종류의 손실이 발생하는데, 첫 번째로 회전하는 임펠러 블레이드(impeller blade)각과 냉각핀을 지나온 유동각의 차이가 발생함으로써 냉각핀을 지나오는 유동의 선회성분이 부족함에 따른 손실이고, 두 번째로는 일정한 방향성을 가지고 유입되는 공기가 냉각핀의 일부와만 접촉한 상태로 냉각핀을 통과하므로 열전달이 낮아짐에 따른 모터의 냉각효과가 낮아지는 문제점이 있었다.
- <62> 가이드 베어링 냉각핀(340)은 도10에 도시된바와 같이 고정자 하우징(310) 외면에 다수가 설치되어 흡입구(280)에서 흡입된 공기를 양 방향에 설치된 임펠러(240)를 향하여 두 갈래로 나누어 이동하도록 유도하며 모터에서 발산하는 열을 흡수하여 냉각효과를 얻는다.
- <63> 가이드 베어링 냉각핀(340)은 공기를 두 갈래로 나누며 선회성분을 부여하기 위하여 도11에 도시된바와 같이 상면이 원호 형상으로 구성되고, 각각의 가이드 베어링 냉각핀(340)에 걸리는 공기압을 전체적으로 분산하기 위하여 정면에 공기의 유동이 가능한 홀이 형성되며, 보다 빠른 냉각을 위하여 열전도성이 비교적 뛰어난 구리합금으로 제작된다.
- <64> 가이드 베어링 냉각핀(340)은 상면이 원호 형상으로 구성되어 가이드 베어링 냉각핀(340)을 통하여 유입되는 공기는 임펠러 블레이드(impeller blade)가 회전하는 방향으로 방향성(선회성분)을 부여하여 유동과 블레이드 사이의 상대속도가 감소하는 효과를 얻을 수 있으며, 이로 인하여 불필요한 손실을 제거하여 블로워의 성능 효율을 높인다.
- <65> 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <66> 소형 공기 블로워 장치를 동작시키면 영구자석(330)이 고정자(350)과의 반발로 회전을 시작하며 샤프트(320)가 그 회전을 임펠러(240)에 전달하여 임펠러(240)를 회전 시킨다.
- <67> 임펠러(240)가 회전을 시작하여 내부의 공기를 외부로 배출하면 그 자리를 채우기 위하여 외부에서 흡입구(280)를 통하여 공기가 유입되고 유입되는 공기는 가이드 베어링 냉각핀(340)을 통과하며 모터를 냉각하고 양 방향에 설치된 임펠러를 향하여 두 갈래의 나누어 이동한다.
- <68> 임펠러(240)의 흡입단까지 이동된 공기는 임펠러(240)에 흡입되어 압축의 과정을 거친 후, 속도에너지에서 압력 에너지로의 회복 역할을 하는 디퓨저(260)를 통과하여 최종적으로 슈라우드 & 볼류트 하우징(220)의 볼류트를 거쳐 배출하게 된다.
- <69> 도13은 본 발명의 제2실시예에 따른 소형 터보 블로워의 단면도이고 도 10은 본 발명에 따른 소형 블로워에 사용된 냉각용 파이프의 개념도이다.
- <70> 본 발명의 제2실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치는 고속 회전을 위한 공기 블로워 장치로 도 13에 도시된 바와 같이 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치의 고정자 하우징(310)의 외부와 가이드 베어링 냉각핀(340) 사이에 급속냉각을 위한 냉각용 파이프부를 추가하여 구성된다.
- <71> 상기 냉각용 파이프부는 냉각용 파이프(345), 냉매 공급관(346), 냉매 펌프(347), 냉매 배출관(348) 및 외부 발열기(349)를 포함하여 구성된다.
- <72> 본 발명의 제2실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치에서 상기 냉각용 파이프(345), 냉매 공급관(346), 냉매 펌프(347), 냉매 배출관(348) 및 외부 발열기(349)를 제외한 구성요소는 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 공기

블로워 장치와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

- <73> 냉각용파이프(345)는 공랭식 냉각인 가이드 베인용 냉각핀(340)보다 냉각효율을 증가하기 위한 구성요소로 모터부의 고정자 하우징(310)의 외부와 가이드 베인용 냉각핀(340) 사이에 도14에 도시된바와 같이 코일 형상으로 결합되는 파이프이며 파이프 내부에 냉매가 유동하여 냉각작용을 한다.
- <74> 냉매 공급관(346)은 상기 냉각용파이프(345)의 일단에 연결되어 냉각용파이프(345)의 파이프 안으로 냉매를 위한 냉매를 공급하는 구성요소로 상기 냉각용파이프(345)의 연결되지 않은 타단에는 냉매를 공급하기위한 냉매 펌프(347)가 설치된다.
- <75> 상기 냉매 펌프는 제2실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치의 외부에 별도로 설치되는 구성요소로 냉매를 냉각파이프(345)안으로 공급되도록 하는 구성요소이다.
- <76> 냉매 배출관(348)은 상기 냉각용파이프(345)의 냉매 공급관(346)이 연결되지 않은 일단에 연결되어 상기 냉각용파이프(345)가 상기 냉매 공급관(346)을 통하여 유입된 냉매를 배출하는 구성요소이다.
- <77> 상기 냉매 배출관(348)은 외부 발열기와 연결되고 상기 냉각용 파이프(345)에서 배출된 냉매를 외부 발열기(349)로 이동하도록 하는 구성요소이다.
- <78> 외부 발열기(349)는 모터의 열을 흡수하여 온도가 상승한 냉매를 냉각하는 구성요소로 상기 냉매 펌프(347)와 연결되어 냉각된 냉매를 다시 상기 냉각용파이프(345)로 공급할 수 있도록 한다.
- <79> 본 발명의 제2실시예에 따른 소형 공기 블로워 장치의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <80> 소형 공기 블로워 장치를 동작시키면 영구자석(330)이 고정자(350)과의 반발로 회전을 시작하며 샤프트(320)가 그 회전을 임펠러(240)에 전달하여 임펠러(240)를 회전 시킨다. 동시에 외부의 냉매 펌프(347)가 동작하여 냉매를 냉기 파이프(345)로 유입한다.
- <81> 임펠러(240)가 회전을 시작하여 내부의 공기를 외부로 배출하면 그 자리를 채우기 위하여 외부에서 흡입구(280)를 통하여 공기가 유입되고 유입되는 공기는 가이드 베인용 냉각핀(340)을 통과하며 모터를 냉각하고 양방향에 설치된 임펠러를 향하여 두 갈래의 나누어 이동한다. 또한, 상기 냉매 펌프(347)의 동작으로 인하여 냉매 공급관(346)을 통해 냉기 파이프(345)로 유입된 냉매는 모터를 냉각하고 냉매 배출관(348)을 통하여 외부로 유출된다.
- <82> 임펠러(240)의 흡입단까지 이동된 공기는 임펠러(240)에 흡입되어 압축의 과정을 거친 후, 속도에너지에서 압력 에너지로의 회복 역할을 하는 디퓨저(260)를 통과하여 최종적으로 슈라우드 & 볼류트 하우징(220)의 볼류트를 거쳐 배출하게 된다. 그리고, 외부로 유출된 냉매는 외부 발열기(349)에서 열을 발산하여 냉각된후 다시 냉매 펌프(347)의 동작에 의하여 냉매 공급관(346)을 통해 냉기 파이프(345)로 유입된다.
- <83> 이상으로 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것이다.

발명의 효과

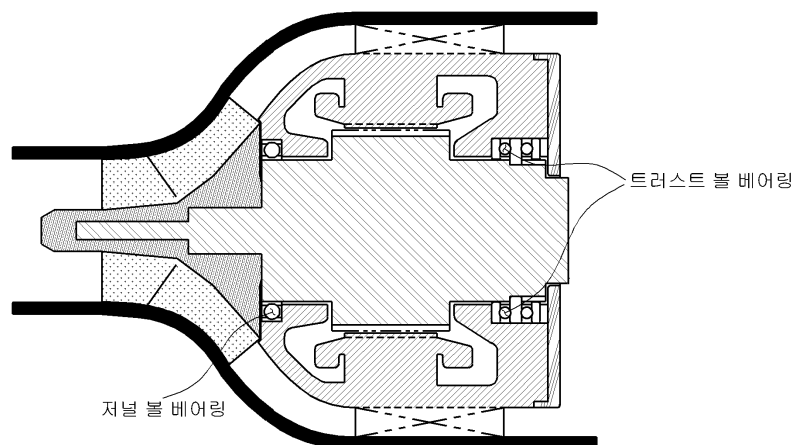
- <84> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 공기 포일베어링과 고정자를 결합시켜 구조상의 집적화를 이룸으로써 공기 블로워 장치의 소형화 및 구조상의 단순화가 가능한 효과가 있으며 소형화로 인하여 연료 전지 차량의 공기공급장치의 부품으로 활용이 가능한 효과가 있다.
- <85> 또한, 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 공기 포일베어링과 고정자를 결합시켜 구조상의 집적화를 이룸으로써 공기 블로워 장치 제작의 간편화가 가능한 효과도 있다.
- <86> 그리고, 본 발명에 따른 소형 공기 블로워 장치는 필요로 하는 하중을 안정적으로 지지할 수 있으며, 공랭식 냉각핀에 가이드 베인의 구조를 적용함으로써 공기 블로워 장치의 효율을 증가 시키는 효과도 있다.
- <87> 또한, 고속 회전 이상의 운전을 특징으로 하는 블로워에는 기존 냉각핀과 냉매를 사용하는 코일 형태의 냉각용파이프를 장착함으로써 냉각효율을 높여 블로워의 구동성과 안정성을 향상시키는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

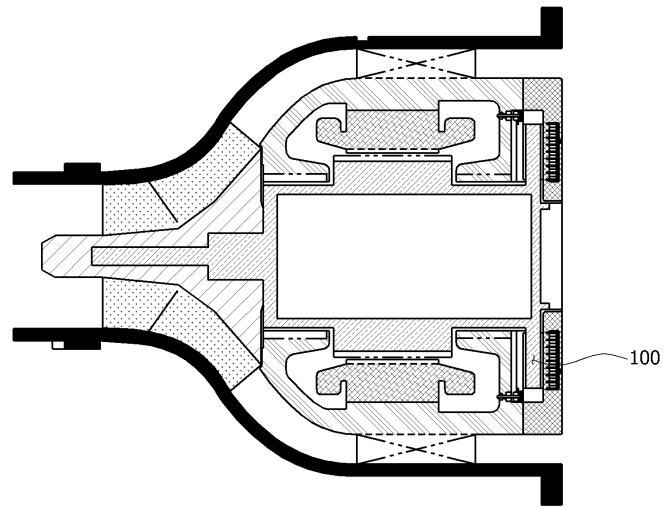
- <1> 도 1은 종래기술에 따른 볼베어링 블로워의 단면도이다.
- <2> 도 2는 종래기술에 따른 공기 포일베어링 블로워의 단면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 소형 블로워의 단면도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 소형 블로워의 외형도이다.
- <5> 도 5는 도3의 저널 베어링의 상세 구조도이다.
- <6> 도 6은 샤프트의 블레이드부의 측면도이다.
- <7> 도 7은 샤프트의 블레이드부의 입체도이다.
- <8> 도 8은 도3의 이중 마그네트 구조의 상세 구조도이다.
- <9> 도 9는 종래기술에 따른 블로워에 사용된 공랭식 냉각핀의 개념도이다.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 소형 블로워에 사용된 공랭식 냉각핀의 개념도이다.
- <11> 도 11은 본 발명에 따른 가이드 베어링 냉각핀의 상면도이다.
- <12> 도 12는 본 발명에 따른 가이드 베어링 냉각핀의 정면도이다.
- <13> 도 13은 본 발명에 따른 냉각용 파이프가 장착된 소형 블로워의 단면도이다.
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 코일 형태의 냉각용 파이프에 대한 개념도이다.
- <15> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <16> 210: 스러스트 베어링(공기 포일베어링) 하우징 220: 슈라우드 & 볼류트 하우징
- <17> 230: 메인 하우징 310: 고정자 하우징
- <18> 240: 임펠러 320: 샤프트
- <19> 330: 영구자석 250: 임펠러 고정용 너트
- <20> 340: 가이드 베어링 냉각핀 350: 고정자
- <21> 260: 디퓨저 360: 저널 베어링(공기포일 베어링)
- <22> 270: 스러스트 베어링(공기포일 베어링) 280: 흡입구
- <23> 290: 시일 커버 370: 경화 수지

도면

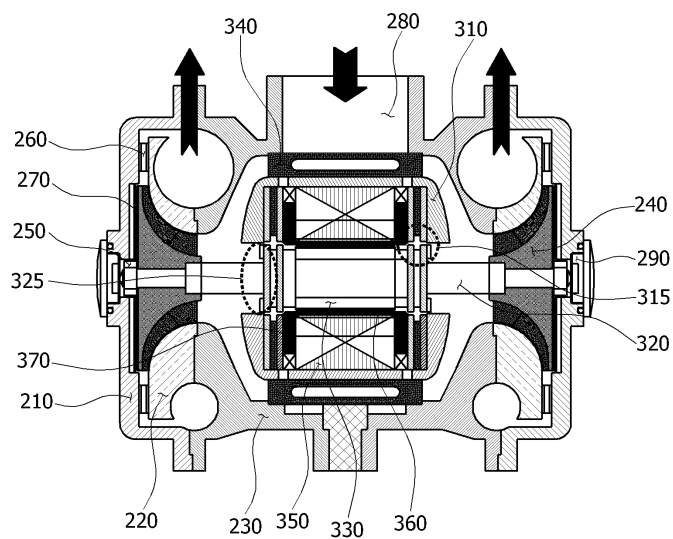
도면1



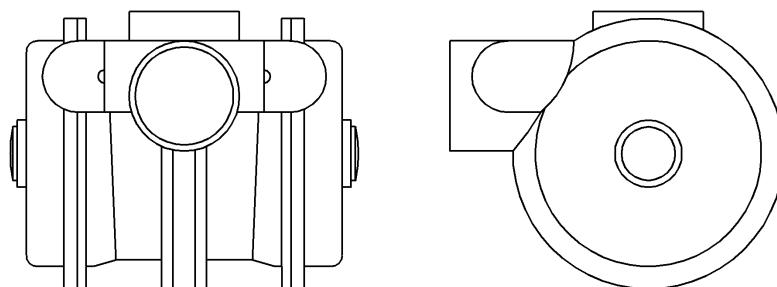
도면2



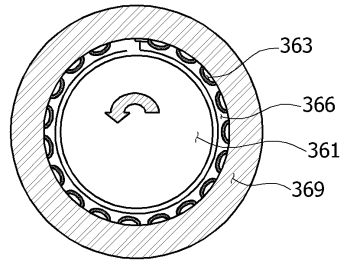
도면3



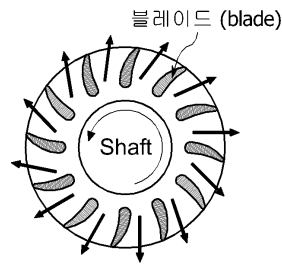
도면4



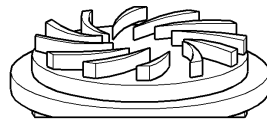
도면5



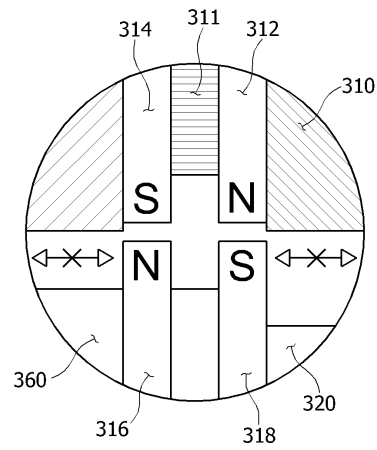
도면6



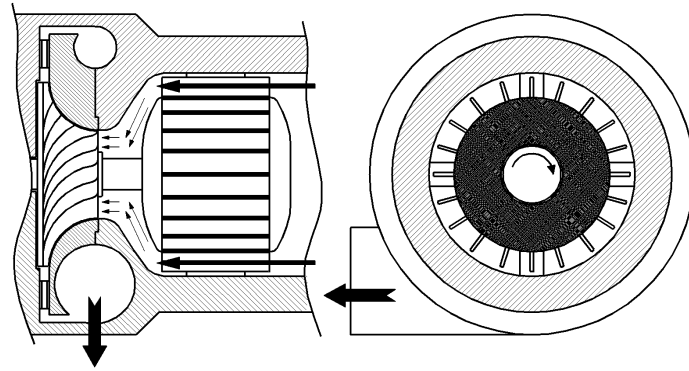
도면7



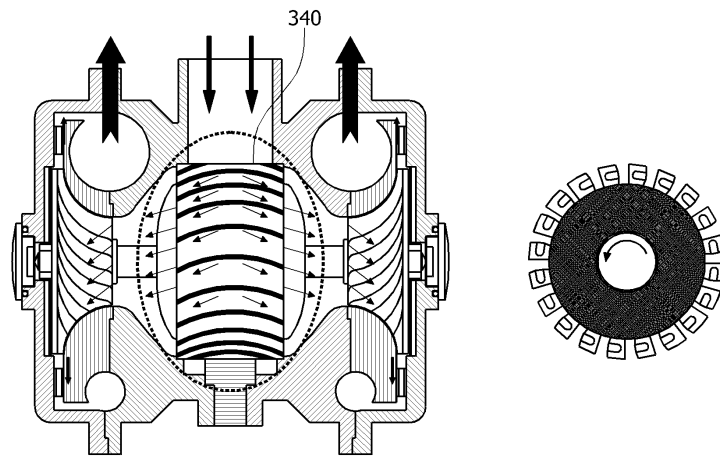
도면8



도면9



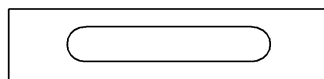
도면10



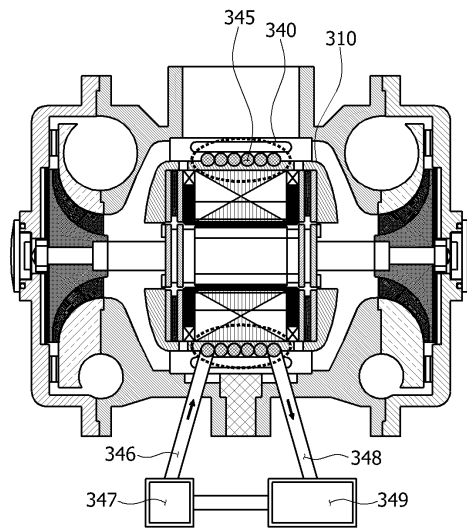
도면11



도면12



도면13



도면14

