

|                                                                                                                                                               |                                    |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A) | (11) 공개번호 10-2017-0131777<br>(43) 공개일자 2017년11월30일                  |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>F04D 29/38 (2006.01) F04D 25/06 (2006.01)<br>F04D 25/08 (2006.01) F04D 29/00 (2006.01)<br>F04D 29/053 (2006.01) F04D 29/34 (2006.01) |                                    | (71) 출원인<br>인하대학교 산학협력단<br>인천광역시 남구 인화로 100, 인하대학교 (용현동)            |
| (52) CPC특허분류<br>F04D 29/384 (2013.01)<br>F04D 25/06 (2013.01)                                                                                                 |                                    | (72) 발명자<br>김광용<br>서울특별시 서초구 남부순환로 2311-12(방배동, 방배아트힐아파트) 105동 701호 |
| (21) 출원번호                                                                                                                                                     | 10-2016-0062021                    | 박재민<br>인천광역시 남구 한나루로477번길 125 302호 (용현동)                            |
| (22) 출원일자                                                                                                                                                     | 2016년05월20일                        | (74) 대리인<br>이원희                                                     |
| 심사청구일자                                                                                                                                                        | 2016년05월20일                        |                                                                     |

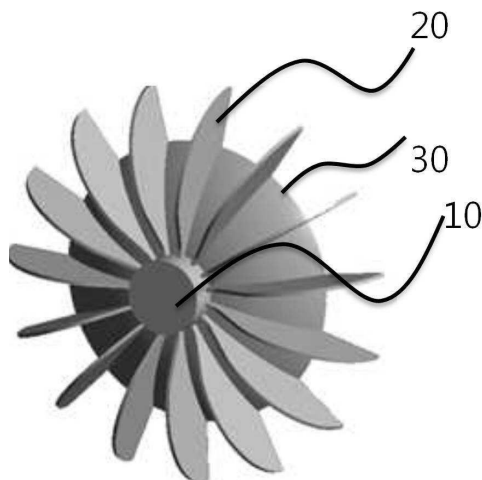
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬**

### (57) 요약

본 발명은 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬에 관한 것으로, 상세하게는 원 또는 다각형 형태의 프레임; 상기 프레임 중앙에 형성된 중심축; 및 상기 중심축 외주면에 연결되어 방사형으로 형성되되, 각각이 일정 간격으로 이격되어 형성된 다수개의 블레이드;를 포함하되, 상기 각각의 블레이드는 상부가 유선형이고, 하부는 상기 프레임의 면과 접하는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬에 관한 것이다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*F04D 25/08* (2013.01)

*F04D 29/002* (2013.01)

*F04D 29/053* (2013.01)

*F04D 29/34* (2013.01)

*F05D 2210/12* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

원 또는 다각형 형태의 프레임;

상기 프레임 중앙에 형성된 중심축; 및

상기 중심축 외주면에 연결되어 방사형으로 형성되며, 각각이 일정 간격으로 이격되어 형성된 다수개의 블레이드;를 포함하되,

상기 각각의 블레이드는 상부가 유선형이고, 하부는 상기 프레임의 면과 접하는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프레임은 곡면을 갖는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 중심축은 상기 프레임의 볼록한 면 중앙에 형성된 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 중심축은 원통형인 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 블레이드는 외측부의 길이 대비 하부의 길이가 크거나 같은 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 블레이드는 2 내지 3 mm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 다수의 블레이드는 상기 중심축을 점 대칭하여 형성된 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 블레이드는 상기 프레임의 면에 대하여 수직하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

## 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 블레이드는 하부의 외측 끝단이 상기 프레임의 외주 또는 그보다 외부에 형성된 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

## 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 냉각팬은 상기 블레이드를 15개 내지 21개를 포함하는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬.

## 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 냉각 팬은 전동모터의 냉각팬인 것을 특징으로 하는 냉각 팬.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 전동 모터는 전기 에너지를 기계 에너지로 변환하는 장치로, 많은 산업 장비와 가전제품의 주요 전력원으로 사용되어 왔으며, 100년 이상의 역사를 가지고 있다.

[0004] 한편, 최근 전동모터는 소형화 및 경량화의 방향으로 발전되고 있는 반면, 이러한 모터의 크기 및 무게의 감소로 인하여 내부 열 생성이 점차 증가되고 있으며, 또한, 이러한 열의 발생은 전동모터의 성능을 저하 시키는 원인으로 작용하고 있어, 이를 제거하기 위한 방안이 연구되어 왔다.

[0006] 전동모터에 구비되어 있는 냉각팬은 내부에서 발생하는 열의 발생을 줄이기 위한 것으로, 전동모터의 소형화 및 경량화를 위해서는 냉각팬의 고성능화가 필수적으로 요구된다.

[0008] 냉각팬은 일반적으로 전동모터의 뒤쪽에 부착하여 전동모터를 강제로 통풍시킴으로써 냉각 효과를 얻게 되는데, 이러한 냉각팬의 냉각효율을 포함하는 성능을 향상시키기 위한 연구가 진행되어 왔다.

[0010] 이와 관련된 종래의 기술로 대한민국 공개특허 제10-2013-0081387호에서는 비등간격 블레이드를 이용한 저소음 냉각팬을 개시된 바 있다. 상세하게는 중심에 구동축과 연결되는 허브와, 상기 허브를 중심으로 서로 다른 각도인 비등간격으로 복수 개가형성된 블레이드를 포함하여 이루어짐으로써, 냉각팬에서 발생하는 소음을 줄일 수 있게 하는데 최적화된 블레이드의 비등간격 데이터를 제공하는 비등간격 블레이드를 이용한 저소음 냉각팬을 개시된 바 있다.

[0012] 또한, 대한민국 공개특허 제10-2006-0077345호에서는 의류건조기의 모터용 냉각팬 구조를 개시한 바 있으며, 상세하게는 모터에 축결합되는 축결합부와, 상기 축결합부와 연결된 구조를 이루며 상기 축결합부를 정중앙으로 링형 형태로 이루어지는 림과, 각각 직선으로 형성되며 상기 림에 방사형 구조로 설치되는 다수개의 블레이드를 포함하여 냉각효율을 개선시킨 의류건조기의 모터용 냉각팬 구조를 개시한 바 있다.

[0014] 한편, 냉각팬의 성능은 하기 식 1 및 2에 나타나 있는 유량계수 및 토크계수에 의해 평가된다.

[0015] <식 1> 유량계수

$$\varphi = \frac{\pi \dot{m}}{4 \rho} D^2 U$$

[0016]

[0017] <식 2> 토크계수

$$C_Q = \frac{T}{\rho (\omega R)^2 \pi R^2}$$

[0018]

[0019]  $\rho$  : 공간 밀도,  $U = \omega R$  : 선단 속도(tip speed),  $\dot{m}$  : 유량속도

[0020]  $D$  : 직경,  $R$  : 반경,  $\omega$  : 회전속도,  $T$  : 냉각팬의 토크

[0022] 즉, 냉각팬이 큰 유량계수 및 작은 토크계수를 가질수록 우수한 성능을 갖는 것으로 알려져있다. 하지만, 일반적으로 유량계수가 커질수록 토크계수도 함께 커지는 문제가 있다.

[0024] 이에 본 발명자들은, 블레이드 형상에 대한 연구를 수행하던 중, 큰 유량계수 및 작은 토크계수를 나타내는 보다 우수한 성능을 나타내는 냉각팬을 개발하고 본 발명을 완성하였다.

[0025]

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0026] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2013-0081387호

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2006-0077345호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0027] 본 발명의 목적은

[0028] 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0030] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은,

[0031] 원 또는 다각형 형태의 프레임;

[0032] 상기 프레임 중앙에 형성된 중심축; 및

[0033] 상기 중심축 외주면에 연결되어 방사형으로 형성되되, 각각이 일정 간격으로 이격되어 형성된 다수개의 블레이드;를 포함하되,

[0034] 상기 각각의 블레이드는 상부가 유선형이고, 하부는 상기 프레임의 면과 접하는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬을 제공한다.

### 발명의 효과

[0036] 본 발명의 전동모터 냉각 팬은 향상된 블레이드를 포함하여 큰 유량 계수 및 작은 토크 계수를 나타내는 냉각팬으로, 상기 냉각팬을 사용함으로써 전동모터의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 전동 모터 후방에 위치한 냉각 팬을 나타낸 모식도이고,  
 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 냉각 팬을 나타낸 모식도이고,  
 도 3 내지 7은 본 발명의 비교예 1 내지 5에 따른 냉각 팬을 나타내는 모식도이고,  
 도 8은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 냉각 팬의 토크 계수를 나타내는 그래프이고,  
 도 9는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 냉각 팬의 유량 계수를 나타내는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 본 발명은  
 [0040] 원 또는 다각형 형태의 프레임;  
 [0041] 상기 프레임 중앙에 형성된 중심축; 및  
 [0042] 상기 중심축 외주면에 연결되어 방사형으로 형성되며, 각각이 일정 간격으로 이격되어 형성된 다수개의 블레이드;를 포함하되,  
 [0043] 상기 각각의 블레이드는 상부가 유선형이고, 하부는 상기 프레임의 면과 접하는 것을 특징으로 하는 향상된 블레이드를 구비한 냉각 팬을 제공한다.

[0045] 이하 본 발명의 향상된 블레이드를 구비한 전동모터 냉각 팬을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0047] 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 할 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0049] 도 1은 본 발명의 냉각팬이 사용될 수 있는 전동모터를 나타낸 모식도로, 상기 냉각팬은 상기 전동모터를 나타낸 것이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 향상된 블레이드를 구비한 전동모터 냉각 팬을 나타낸 모식도이다.

[0050] 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 냉각 팬은 중심축(10), 블레이드(20) 및 프레임(30)을 포함하며, 상기 블레이드에서, 하부는 상기 프레임(30)의 면과 접하는 부분을 의미하며, 상부는 상기 하부의 맞은편 부분을 의미한다.

[0051] 각각의 구성요소들에 대해서는 하기 상세하게 설명한다.

[0053] 도 2에 나타난 바와 같이, 일 실시예에 따른 본 발명의 냉각팬은 프레임(30)을 포함한다. 상기 프레임(30)은 곡

면을 가지며, 판 형태로 예를 들어, 16 내지 22 cm의 지름을 갖는 원판일 수 있다.

[0054] 이때, 상기 프레임(30)의 두께는 4 내지 10 mm일 수 있으나, 이에 제한된 것은 아니다.

[0055] 또한, 프레임(30)의 소재는 스테인레스 강 등을 포함하는 철, 금속 및 합금일 수 있고, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 테레프탈레이트 등을 포함하는 플라스틱일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0057] 일 실시예에 따른 본 발명의 냉각팬은 상기 프레임(30)의 중앙에 형성된 중심축(10)을 포함한다.

[0058] 특히, 상기 중심축(10)은 상기 프레임(30)이 곡면을 가질때, 상기 프레임(30)의 볼록한 면의 중앙에 형성될 수 있다.

[0059] 이때, 상기 중심축은 원통 형태로, 예를 들어, 4 내지 5 cm의 지름을 갖고, 3 내지 4 cm의 높이를 갖는 원통 형태일 수 있으나, 이에 제한된 것은 아니다.

[0061] 또한, 상기 중심축(10)의 소재는 스테인레스 강 등을 포함하는 철, 금속 및 합금일 수 있고, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 테레프탈레이트 등을 포함하는 플라스틱일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0063] 일 실시예에 따른 본 발명의 냉각팬은 상기 중심축 외주면에 연결되어 방사형으로 형성되되, 각각이 일정 간격으로 이격되어 형성된 다수개의 블레이드(20)를 포함한다.

[0064] 이때, 상기 각각의 블레이드(20)는 상부가 유선형이고, 하부는 상기 프레임의 면과 접하는 것이 바람직하다.

[0066] 이는 상기 블레이드의 형상에 따라, 냉각 팬의 성능이 달라지는데, 냉각팬의 성능 향상을 위한 것으로 즉, 큰 유량계수 값과 작은 토크 계수 값을 갖기 위한 것이다.

[0068] 또한, 상기 블레이드(20)는 외측부의 길이 대비 하부의 길이가 크거나 같은 것이 바람직하며, 예를 들어, 상기 외측부의 길이 대비 하부의 길이 비가 1 내지 2일 수 있으나, 상기 길이 비가 이에 제한된 것은 아니다.

[0070] 또한, 상기 블레이드(20)는 2 내지 3 mm의 두께를 가질 수 있으나, 이에 제한된 것은 아니며, 상기 블레이드(20)의 소재는 스테인레스 강 등을 포함하는 철, 금속 및 합금일 수 있고, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 테레프탈레이트 등을 포함하는 플라스틱일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0072] 또한, 상기 다수의 블레이드(20)는 상기 중심축(10)을 점 대칭하여 형성되어 될 수 있으며, 상기 블레이드는 하부의 외측 끝단이 상기 프레임의 외주 또는 그보다 외부에 형성될 수 있다.

[0073] 즉, 중심축의 지름 및 상기 중심축으로 점 대칭된 두 개의 블레이드의 하부 길이의 합이 상기 프레임(30)의 지름보다 크거나 같을 수 있다.

[0075] 또한, 각각의 블레이드는 상기 프레임의 면에 대하여 수직으로 형성될 수 있으며, 상기 냉각팬은 상기 블레이드를 15개 내지 20개를 포함하는 것이 바람직하다.

[0077] 이하, 실시예 및 실험예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0078] 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기의 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

- [0080] <실시예 1>
- [0081] 도 2에 나타난 바와 같이, 스테인레스 강 재질, 16 cm의 지름, 4 mm의 두께 및 곡면을 갖는 원판형태의 프레임(30), 상기 프레임(10)의 볼록면 중앙에 형성된 지름 4.2 cm 및 높이 3.2 cm를 갖는 스테인레스 강 재질 및 원통 형태의 중심축(10) 및 상부가 스테인레스 강 재질 및 2.3 mm의 두께를 가지며 상부가 유선형인 블레이드(20)를 포함하는 향상된 블레이드를 구비한 전동모터 냉각 팬을 형성하였다.
- [0082] 이때, 상기 블레이드는(20) 상기 중심축(10) 외주면에 연결되어 방사형으로 15개의 블레이드(20)가 일정 간격으로 이격되게 형성하였다.
- [0084] <비교예 1>
- [0085] 도 3에 나타난 바와 같이, 상기 실시예 1에서 프레임(30)이 없는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 형태를 갖는 냉각팬을 형성하였다.
- [0087] <비교예 2>
- [0088] 상기 실시예 1에서 프레임을 중앙이 오픈되어 있는 도넛형태의 도 4 프레임을 사용한 것으로 제외하고는 실시예 1과 동일한 형태를 갖는 냉각팬을 형성하였다.
- [0090] <비교예 3>
- [0091] 상기 실시예 1에서 블레이드를 직사각형 형태의 도 5의 블레이드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 형태를 갖는 냉각팬을 형성하였다.
- [0093] <비교예 4>
- [0094] 상기 실시예 1에서 블레이드를 중앙에 연결되어 있지 않고 또한 유선형을 갖지 않은 도 6의 블레이드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 형태를 갖는 냉각팬을 형성하였다.
- [0096] <비교예 5>
- [0097] 상기 실시예 1에서 블레이드를 중앙에 연결되어 있지 않은 도 7의 블레이드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 형태를 갖는 냉각팬을 형성하였다.
- [0099] <실험예 1>
- [0100] 본 발명에 따른 전동 모터에서 냉각 팬 및 비교를 위해 다른 형태를 갖는 전동 모터에서 냉각 팬의 성능을 비교하기 위하여, 실시예 1 및 비교예 1 내지 5의 냉각팬에 대하여, 상기 식 1 및 2의 계산을 수행하여 유량계수 및 토크계수를 구하였으며, 그 결과를 하기 표 1, 도 8 및 9에 나타내었다.

표 1

|       | 토크계수   | 유량계수   |
|-------|--------|--------|
| 실시예 1 | 0.0084 | 0.0852 |
| 비교예 1 | 0.0088 | 0.0796 |
| 비교예 2 | 0.0096 | 0.0843 |
| 비교예 3 | 0.0085 | 0.0834 |
| 비교예 4 | 0.0093 | 0.0826 |
| 비교예 5 | 0.0093 | 0.0829 |

[0104] 도 8은 본 발명의 실시예1 및 비교예 1 내지 5의 냉각 팬 형태에 따른 토크 계수를 나타내는 그래프이며, 도 9는 본 발명의 실시예1 및 비교예 1 내지 5의 블레이드 형태에 따른 유량 계수를 나타내는 그래프이다.

[0106] 상기 표 1 및 도 8에 나타난 바와 같이, 냉각 팬 형태에 따른 토크계수에 있어, 실시예 1의 냉각 팬의 토크계수가 가장 작으며, 비교예 2의 냉각 팬의 토크계수가 가장 큰 것을 알 수 있고, 상기 표 1 및 도 9에 나타난 바와 같이, 실시예 1의 냉각 팬의 유량계수가 가장 크고, 비교예 1의 유량계수가 가장 작은 것을 알 수 있다. 즉, 상기 토크 계수 및 유량계수 값을 통해, 본 발명의 냉각 팬이 비교발명에 비해 작은 토크 계수 값 및 큰 유량 계수 값을 나타내는 것을 알 수 있으며, 즉, 본 발명의 실시예에 따른 도 2의 냉각 팬의 형태의 성능이 비교예 1 내지 5보다 공기 역학적으로 좋은 성능을 가짐을 예상해 볼 수 있다.

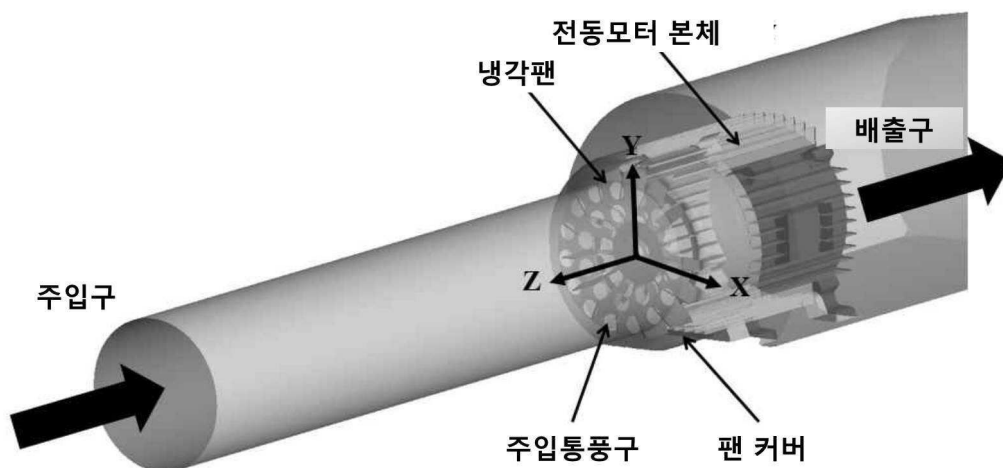
[0108] 본 명세서에서 상기 설명한 향상된 블레이드를 구비한 전동모터 냉각에 따르면, 큰 유량 계수 및 작은 토크 계수를 갖는 블레이드를 이용하여 냉각 팬의 공기 역학적 성능을 향상시킬 수 있다.

### 부호의 설명

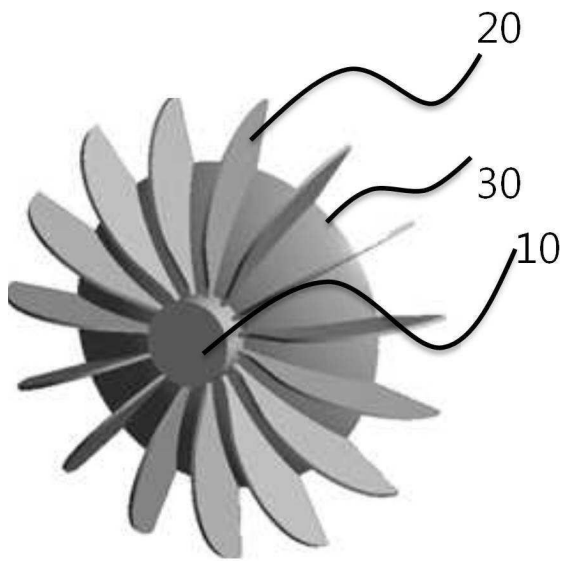
- [0110] 10: 중심축  
20: 블레이드  
30: 프레임

### 도면

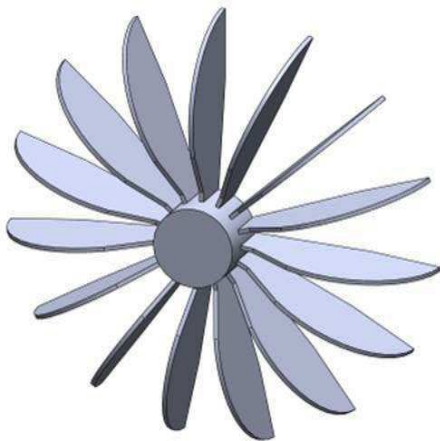
#### 도면1



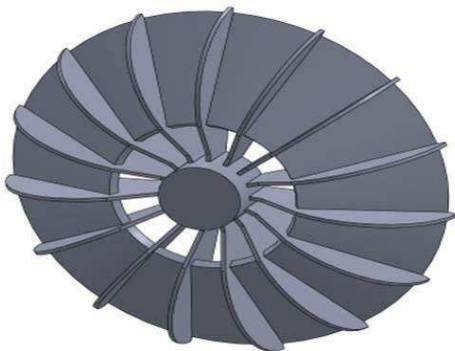
도면2



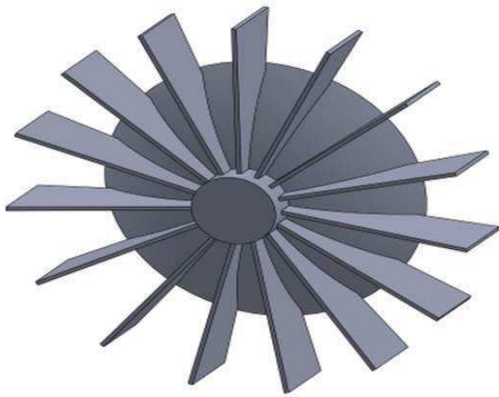
도면3



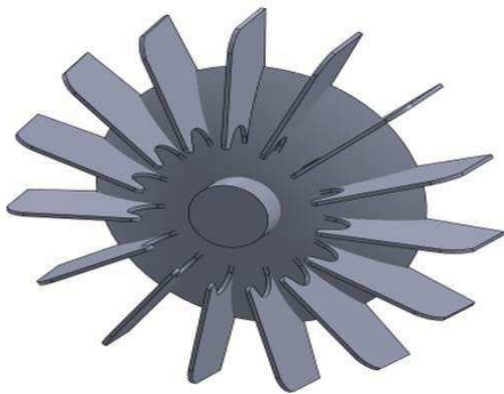
도면4



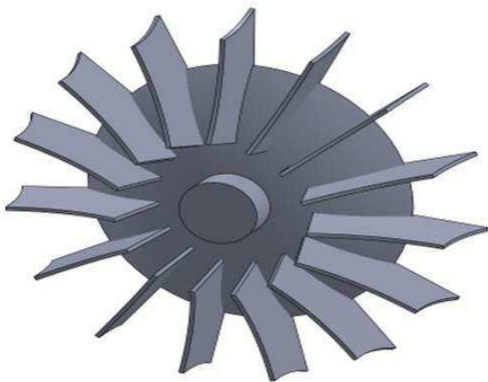
도면5



도면6

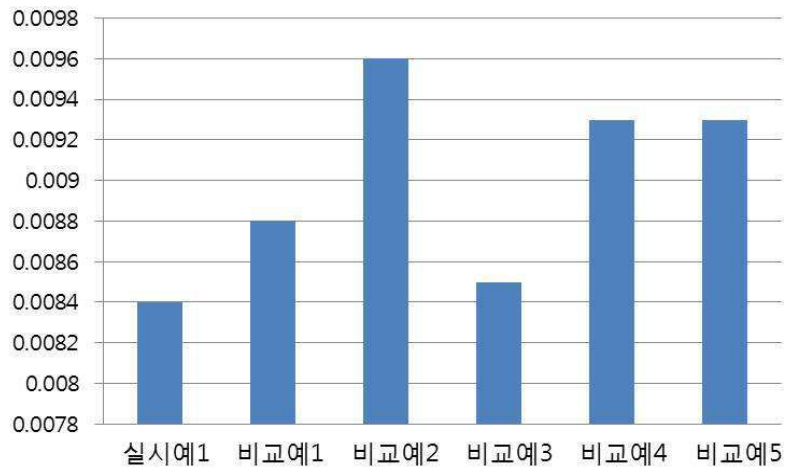


도면7



도면8

### 토크계수



도면9

### 유량계수

