



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0138927
(43) 공개일자 2017년12월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 11/48 (2006.01) B60K 11/06 (2006.01)
F01P 5/02 (2006.01) F04D 19/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B64C 11/48 (2013.01)
B60K 11/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0062816
(22) 출원일자 2017년05월22일
심사청구일자 2017년05월22일
- (30) 우선권주장
1020160070917 2016년06월08일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
문영준
서울특별시 서초구 잠원로 88, 302동 606호 (잠원동, 신반포아파트)
- 장인영
서울특별시 성북구 안암로 145, 창의관 429호 (안암동5가, 고려대학교)
- (74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 6 항

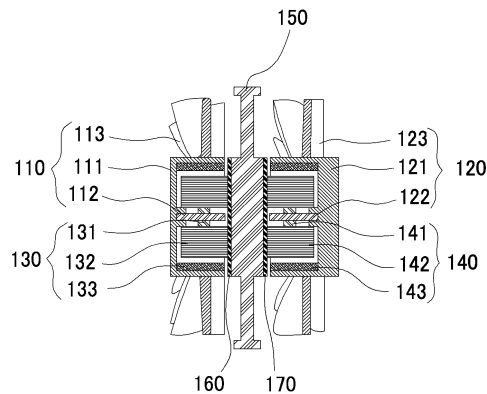
(54) 발명의 명칭 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템

(57) 요약

본 발명은 상반회전 프로펠러 시스템을 제안한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템은 동일 회전축을 중심으로 서로 반대 방향으로 회전하는 전방 프로펠러와 후방 프로펠러 및 전방 프로펠러와 후방 프로펠러를 회전시키는 구동부를 포함하는 복수의 상반회전 프로펠러를 포함하고, 복수의 상반회전 프로펠러는 동일 회전축 상에 이격되어 배치된다.

대표도 - 도2

100



(52) CPC특허분류

F01P 5/02 (2013.01)

F04D 19/007 (2013.01)

B64D 2700/62692 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템에 있어서,

동일한 회전축을 중심으로 서로 반대 방향으로 회전하는 전방 프로펠러와 후방 프로펠러 및 상기 전방 프로펠러와 후방 프로펠러를 회전시키는 구동부를 포함하는 복수의 상반회전 프로펠러를 포함하고,

상기 복수의 상반회전 프로펠러는 동일 회전축상에 이격되어 배치된 것인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전방 프로펠러는

전방 프로펠러 허브;

일단이 상기 전방 프로펠러 허브의 중심부에 결합된 전방 샤프트; 및

상기 전방 프로펠러 허브로부터 반경 방향으로 연장형성되고 균등배치되는 전방 블레이드를 포함하고,

상기 후방 프로펠러는

후방 프로펠러 허브;

일단이 상기 후방 프로펠러 허브의 중심부에 결합된 후방 샤프트; 및

상기 후방 프로펠러 허브로부터 반경 방향으로 연장형성되고 균등배치되는 후방 블레이드를 포함하는 것인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 구동부는

상기 전방 프로펠러를 구동하는 전방 구동부 및 상기 후방 프로펠러를 구동하는 후방 구동부를 포함하되,

상기 전방 구동부는

상기 전방 샤프트가 연결되는 제1 베어링부;

상기 제1 베어링부의 외주면에 위치하는 제1 코일부; 및

상기 제1 코일부의 외주면과 소정의 간격 이격되어, 상기 전방 프로펠러 허브의 내주면에 위치하는 제1 자석부를 포함하고,

상기 후방 구동부는

상기 후방 샤프트가 연결되는 제2 베어링부;

상기 제2 베어링부의 외주면에 위치하는 제2 코일부; 및

상기 제2 코일부의 외주면과 소정의 간격 이격되어, 상기 후방 프로펠러 허브의 내주면에 위치하는 제2 자석부를 포함하는 것인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 상반회전 프로펠러는

양측면에 각각 상기 제1 코일부 및 제2 코일부가 위치하고, 하우징에 고정되는 고정 지지대를 더 포함하는 것인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 상반회전 프로펠러는

상기 제1 코일부에 연결되어, 상기 제1 코일부에 공급되는 전압의 세기를 조절하는 제1 제어부 및

상기 제2 코일부에 연결되어, 상기 제2 코일부에 공급되는 전압의 세기를 조절하는 제2 제어부를 포함하는 것인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 전방 블레이드의 유출각과 후방 블레이드 유입각의 합이 180도인 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 프로펠러는 추력을 발생시키는 항공기에 쓰이거나, 선풍기 및 자동차의 엔진의 방열을 위한 웬으로 쓰인다.

[0003] 여기서 항공기에 쓰이는 프로펠러는 앞쪽 흡입측에서 접근해 오는 기류를 뒤쪽 즉, 분출측으로 가속하여 이에 따른 추진력을 발생시키는 역할을 한다. 아울러 선풍기 및 자동차의 방열 프로펠러의 웬은, 이와 반대로 뒤쪽의 기류를 흡입하여 앞으로 가속하는 등의 역추진력 발생의 역할을 한다.

[0004] 그러나 이러한 기존의 프로펠러나 프로펠러 구조의 웬은 회전시 서로 다른 유속으로 발생하는 압력차로 소음이 발생하는 문제점이 있다.

[0005] 이러한 소음은 프로펠러의 회전시 프로펠러의 표면에 발생하는 2가지의 서로 다른 유속에 의해 발생된다.

[0006] 여기서 2가지의 서로 다른 유속이란 날개의 안쪽으로 갈수록 유속이 감소되는 공기층과, 날개의 타면 가장자리 쪽으로 이동할수록 공기의 유속이 증가된 공기층을 말한다. 이 때 저속의 공기층과 고속의 공기층간에 압력차가 발생되어 유속이 증가된 공기층에서 소용돌이가 형성되어 소음이 발생된다.

[0007] 따라서 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 회전시 발생하는 소음 및 마찰저항을 억제하고 이에 따른 프로펠러의 비행거리 증대에 기능하는 구조에 의해 보다 실효성 있는 프로펠러를 개발하기에 이르렀다.

[0008] 이러한 문제점을 해소하기 위해, 이와 관련하여 대한민국등록특허 제10-0590814 호(발명의 명칭: 흡이 형성된 날개를 갖는 프로펠러)에서는, 중앙을 중심으로 시계 또는 반시계 방향을 따라 방사상으로 연장형성된 다수의 날개; 및 각 날개의 전면에 형성되며 각 날개의 형성방향에 따라 동일 곡률 및 동일 곡면에 타원형으로 형성되

는 흡부를 포함하여 이루어지며, 각 흡부는 각 날개의 표면에 균등 배치되는 것을 특징으로 하는 흡이 형성된 날개를 갖는 구성을 개시하고 있다.

[0009] 하지만, 이러한 종래의 단일 웬 시스템은 웬의 회전으로 유체의 압력을 상승시켜 유량을 발생시킨다. 또한, 높은 유동성능을 가지기 위해서는 웬의 분당 회전수를 증가시켜야 하며 이것을 소음을 증가시키는 결과를 초래한다.

[0010] 특히, 생활 가전기기는 송풍팬의 가동에 의한 불쾌한 소음이 발생하여 사용자의 청각을 자극함에 따라 스트레스와 불안감 등의 심리적으로 나쁜 영향을 줄 뿐만 아니라, 업무, 학습 등의 생활 방해 및 임산부 또는 노약자들에게 자율신경조증, 고혈압, 수태율 및 출산율 저하 등의 생리적 문제 또는 임신, 출산에 심각한 문제를 초래할 수 있으므로, 가전기기의 사용시 소음을 최소화할 수 있는 저소음 가전기기가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 복수의 프로펠러에 동력을 분산하여, 낮은 회전수에서도 고풍량을 달성할 수 있어, 소음을 감소시킬 수 있는 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템은, 동일한 회전축을 중심으로 서로 반대 방향으로 회전하는 전방 프로펠러와 후방 프로펠러 및 전방 프로펠러와 후방 프로펠러를 회전시키는 구동부를 포함하는 복수의 상반회전 프로펠러를 포함하고, 복수의 상반회전 프로펠러는 동일 회전축상에 이격되어 배치된다.

발명의 효과

[0013] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복수의 프로펠러에 동력을 분산하여 낮은 회전수에서도 고풍량을 달성할 수 있어, 소음을 감소시킬 수 있는 효과가 크게 향상될 수 있다.

[0014] 또한, 프로펠러 허브의 내부에 프로펠러를 회전시키는 구동부가 위치하여, 소형화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템에서 유체의 이동 경로를 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 프로펠러의 출구각 및 후방 프로펠러의 입구각을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0018] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0019] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서

전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

- [0020] 본원은 가전기기에 사용되는 상반회전 프로펠러 시스템에 관한 것이다. 상술한 가전기기란 헤어 드라이기, 공기 조화기, 에어컨, 가습기, 의류처리장치 등 생활에 사용되는 가전기기를 의미한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러의 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템에서 유체의 이동 경로를 보여주는 도면이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 프로펠러의 출구각 및 후방 프로펠러의 입구각을 설명하기 위한 도면이다.
- [0022] 우선, 도 1을 참조하여, 본원의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러 시스템에 대해 설명한다.
- [0023] 상반회전 프로펠러 시스템은 동일 회전축 상에 이격되어 배치된 복수의 상반회전 프로펠러(100)를 포함한다. 예시적으로, 상반회전 프로펠러 시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이, 2개의 상반회전 프로펠러(100)를 포함할 수 있으나, 이에 한하지 않고 3개 이상의 상반회전 프로펠러(100)를 포함할 수 있다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 복수의 상반회전 프로펠러(100)는 전후방이 개방된 하우징(200)의 내부에 고정될 수 있다. 또한, 복수의 상반회전 프로펠러(100)는 하우징(200)의 내부에 위치하고, 하우징(200)의 전방 개구부를 통해 유입된 공기를 하우징(200)의 후방 개구부로 토출시킬 수 있다. 예시적으로, 하우징(200)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 원통형으로 형성될 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.
- [0025] 이하, 도 2를 참조하여, 본원의 일 실시예에 따른 상반회전 프로펠러(100)에 대해서 상세히 설명한다.
- [0026] 상반회전 프로펠러(100)는 동일한 회전축을 중심으로 서로 반대방향으로 회전하는 전방 프로펠러(110)와 후방 프로펠러(120) 및 전방 프로펠러(110)와 후방 프로펠러(120)를 회전시키는 구동부(130, 140)를 포함한다.
- [0027] 전방 프로펠러(110)는 전방 프로펠러 허브(111), 일단이 전방 프로펠러 허브(111)의 중심부에 결합된 전방 샤프트(112), 및 전방 프로펠러 허브(111)로부터 반경 방향으로 연장형성되고 균등 배치되는 복수의 전방 블레이드(113)를 포함하며, 후방 프로펠러(120)는 후방 프로펠러 허브(121), 후방 프로펠러 허브(121)의 중심부에 결합된 후방 샤프트(122), 및 후방 프로펠러 허브(121)로부터 반경 방향으로 연장형성되고 균등 배치되는 복수의 후방 블레이드(123)를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상반회전 프로펠러(100)는 전방 프로펠러(110)와 후방 프로펠러(120)가 상반회전되는 것을 특징으로 한다. 다시 말해, 전방 프로펠러(110)가 시계방향으로 회전할 경우, 후방 프로펠러(120)는 반시계방향으로 회전하고, 전방 프로펠러(110)가 반시계방향으로 회전할 경우, 후방 프로펠러(120)는 시계방향으로 회전할 수 있다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 구동부(130, 140)는 전방 프로펠러(110)를 구동하는 전방 구동부(130) 및 후방 프로펠러(120)를 구동하는 후방 구동부(140)를 포함할 수 있다.
- [0030] 전방 구동부(130)는 전방 샤프트(112)가 연결되는 제1 베어링부(131), 제1 베어링부(131)의 외주면에 위치하는 제1 코일부(132), 및 제1 코일부(132)의 외주면과 소정의 간격 이격되어, 전방 프로펠러 허브(111)의 내주면에 위치하는 제1 자석부(133)를 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상반회전 프로펠러(100)는 전방 구동부(130)를 제어하는 제1 제어부(160)를 더 포함할 수 있다. 아울러, 제1 제어부(160)는 제1 코일부(132)에 공급되는 전압의 세기, 전압의 방향 등을 제어할 수 있다. 예시적으로, 제1 제어부(160)는 제1 코일부(132)에 공급되는 전압의 세기를 조절하여, 전방 프로펠러(110)가 회전하는 속도를 제어하며, 제1 코일부(132)에 공급되는 전압의 방향을 조절하여, 전방 프로펠러(110)가 회전하는 방향을 제어할 수 있다.
- [0032] 후방 구동부(140)는 후방 샤프트(122)가 연결되는 제2 베어링부(141), 제2 베어링부(141)의 외주면에 위치하는 제2 코일부(142), 및 제2 코일부(142)의 외주면과 소정의 간격 이격되어, 후방 프로펠러 허브(121)의 내주면에 위치하는 제2 자석부(143)를 포함할 수 있다.
- [0033] 또한, 상반회전 프로펠러(100)는 후방 구동부(140)를 제어하는 제2 제어부(170)를 더 포함할 수 있다. 아울러, 제2 제어부(170)는 제2 코일부(142)에 공급되는 전압의 세기, 전압의 방향 등을 제어할 수 있다. 예시적으로,

제2 제어부(170)는 제2 코일부(142)에 공급되는 전압의 세기를 조절하여, 후방 프로펠러(120)가 회전하는 속도를 제어하며, 제2 코일부(142)에 공급되는 전압의 방향을 조절하여, 후방 프로펠러(120)가 회전하는 방향을 제어할 수 있다.

[0034] 또한, 전방 구동부(130)는 전방 프로펠러 허브(111)의 내부에 위치하고, 후방 구동부(140)는 후방 프로펠러 허브(121)의 내부에 위치할 수 있다. 이에 따라, 상반회전 프로펠러(100)를 소형화할 수 있는 효과가 있다.

[0035] 도 2를 참조하면, 상반회전 프로펠러(100)는 양측면에 각각 제1 코일부(132) 및 제2 코일부(142)가 위치하고, 하우징(200)에 고정되는 고정지지대(150)를 더 포함할 수 있다. 다시 말해, 고정지지대(150)의 전방 및 후방에 각각 전방 프로펠러(110) 및 후방 프로펠러(120)가 위치하고, 고정지지대(150)의 전면 및 후면에 제1 코일부(132) 및 제2 코일부(142)가 고정될 수 있다. 또한, 고정지지대(150)는 전방 블레이드(113)로부터 후방 블레이드(123)로 공기가 원활히 공급될 수 있도록, 전방 블레이드(113)와 대응되는 부분의 적어도 일부분이 개방될 수 있다.

[0036] 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드의 설계에 대해서 설명한다.

[0037] 일반적인 상반회전 프로펠러(100)는 다단의 개념이 도입된 것이 아직없으며, 다단으로 설계할수록 블레이드의 설계 기술이 더욱 필요하게 된다.

[0038] 도 3을 참조하면, 상반회전 프로펠러(100)를 다단으로 설계할수록, 각 블레이드에 유입되는 유동의 입출구각 설계가 매우 중요해진다. 예시적으로, 앞선 단에서 유동의 입출구각이 교란되면 뒷 단의 블레이드에 유동박리를 일으켜 프로펠러 성능에 큰 영향을 준다. 따라서, 복수의 상반회전 프로펠러(100)가 서로 나란하게 구비된 상반회전 프로펠러 시스템에서는 전방 블레이드(113) 및 후방 블레이드(123)의 각도가 매우 중요한 요소이다. 다시 말해, 블레이드의 각을 올바르게 설계할 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 속도 벡터가 날개의 각도를 따라 움직이게 되며, 이에 따라 유동이 원활하게 진행된다.

[0039] 도 4를 참조하면, 전방 블레이드(113)의 유출각과 후방 블레이드(123)의 유입각의 합은 180도일 수 있다. 상술한 유입각은 블레이드에 유체가 유입되는 각을 뜻하며, 유출각이란 블레이드로부터 유체가 유출되는 각을 의미할 수 있다. 이에 따라, 후방 블레이드(123)로 유입되는 유체의 박리를 최소화할 수 있다.

[0040] 아래 [표 1]은 단일 프로펠러와 본 발명의 상반회전 프로펠러 시스템의 에너지 효율을 비교한 표이다.

표 1

타입	Size [mm]	RPM	Torque [mN*m]	Pin [W]	Q [m3/min]	η [%]
단일 프로펠러	74	12000	2.51	3.2	2.1	47
상반회전 프로펠러 시스템	74	3000	2.55	3.2	2.1	51

[0042] [표 1]에 나타난 바와 같이, 종래의 단일 프로펠러는 고품량을 달성하기 위해, 높은 RPM으로 프로펠러를 회전시켜야 하는데 반면, 상반회전 프로펠러 시스템은 저 RPM으로 고품량의 효율을 낼 수 있어, 소음을 월등히 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0043] 아울러, 종래의 단일 프로펠러는 고 RPM으로 프로펠러를 회전시키기 위해, 높은 동력을 공급하는 모터가 별도로 구비되어야 하는데 반면, 상반회전 프로펠러 시스템은 프로펠러 허브(111, 121)의 내부에 구동부(130, 140)를 삽입하여, 소형화 및 경량화를 실현할 수 있는 효과가 있다.

[0044] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0045] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및

범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

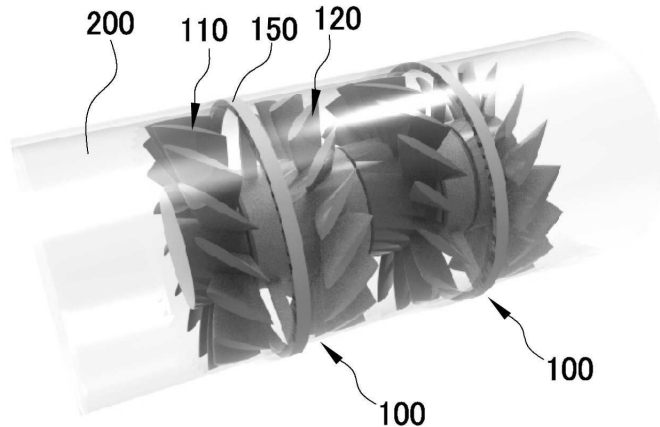
부호의 설명

[0046]

100 : 상반회전 프로펠러
 110 : 전방 프로펠러 111 : 전방 프로펠러 허브
 112 : 전방 샤프트 113 : 전방 블레이드
 120 : 후방 프로펠러 121 : 후방 프로펠러 허브
 122 : 후방 샤프트 123 : 후방 블레이드
 130 : 전방 구동부 131 : 제1 베어링부
 132 : 제1 코일부 133 : 제1 자석부
 140 : 후방 구동부 141 : 제2 베어링부
 142 : 제2 코일부 143 : 제2 자석부
 150 : 고정 지지대
 160 : 제1 제어부 170 : 제2 제어부
 200 : 하우징

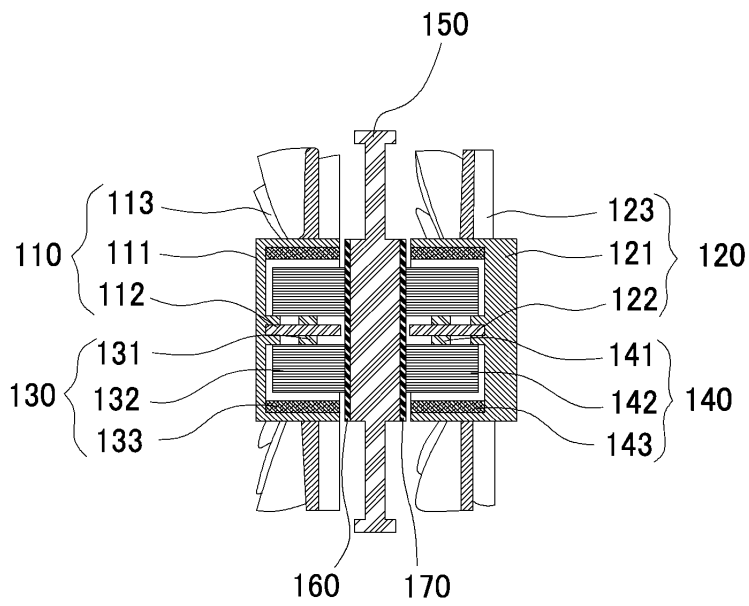
도면

도면1

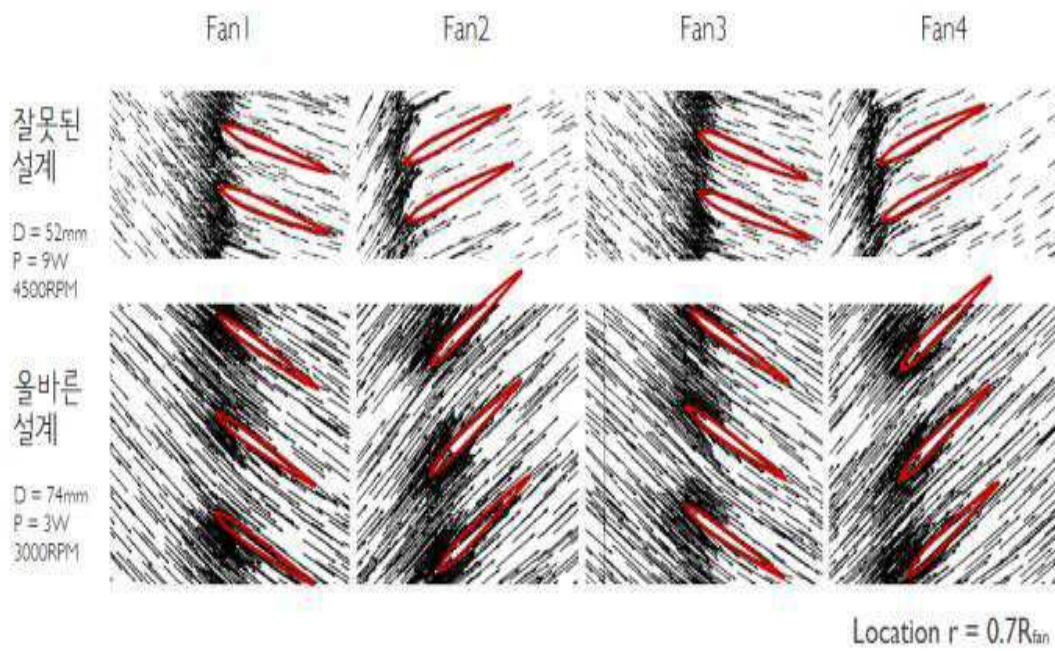


도면2

100



도면3



도면4

