



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0075310
(43) 공개일자 2011년07월06일

(51) Int. Cl.

F03B 17/06 (2006.01) F03B 13/22 (2006.01)

F03B 15/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0131727

(22) 출원일자 2009년12월28일

심사청구일자 2009년12월28일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

조철희

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교 기계공학부

(74) 대리인

특허법인 엠에이피에스

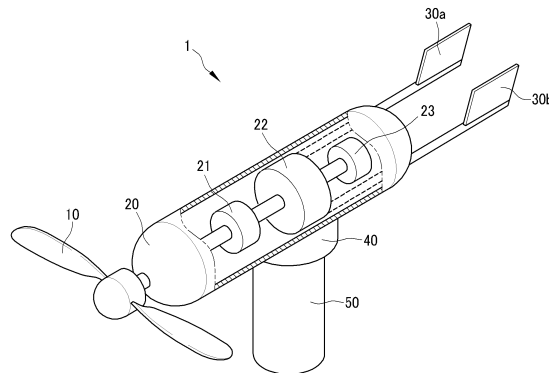
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 편심을 보정하는 조류 발전 장치 및 편심 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 조류 발전 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 꼬리 날개의 길이를 조정하는 보정 모듈을 사용하여 블레이드의 편심을 보정함으로써 발전 효율을 향상시키는 조류 발전 장치 및 편심 보정 방법에 관한 것이다. 본 발명의 조류 발전 장치는 본체에 포함된 보정 모듈에 의해 꼬리 날개의 길이를 조정하여 블레이드가 조류의 흐름과 이루는 방향을 수직으로 유지하도록 함으로써 조류 발전의 효율을 최대화 하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

조류 발전 장치에 있어서,

상기 조류 발전 장치 본체의 전면부에 위치하며, 조류에 의해 회전하는 블레이드,

상기 조류 발전 장치 본체의 후면부에 위치하며, 상기 본체의 수평 방향으로 연장 가능한 적어도 하나의 꼬리 날개,

상기 조류 발전 장치의 본체 내부에 위치하며, 상기 블레이드의 회전 속도를 측정하는 RPM 측정기 및

상기 조류 발전 장치의 본체 내부에 위치하며, 상기 RPM 측정기에 의하여 측정된 상기 블레이드의 회전 속도에 기초하여 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 보정 모듈

을 포함하는 조류 발전 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보정 모듈은 둘 이상의 RPM 변화량에 기초하여 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 것인 조류 발전 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보정 모듈은 RPM 측정값에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수에 따라 상기 꼬리 날개의 길이를 제어하는 제어 장치를 포함하는 조류 발전 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 꼬리 날개는 상기 후면부의 좌우 중 한 쪽에만 설치되는 조류 발전 장치.

청구항 5

블레이드의 편심을 보정하는 방법에 있어서,

블레이드의 회전속도인 RPM을 측정하는 단계;

RPM에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수를 검색하는 단계;

상기 제어 변수에 따른 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 단계;

꼬리 날개의 길이를 조절한 후 측정된 RPM 변화량에 기초하여 RPM 측정값이 최대가 될 때까지 꼬리 날개의 길이를 조절하는 단계

를 포함하는 블레이드의 편심 보정 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조류 발전 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 꼬리 날개의 길이를 조정하는 보정 모듈을 사용하여 블레이드의 편심을 보정함으로써 발전 효율을 향상시키는 조류 발전 장치 및 편심 보정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 조류 발전 장치는 조류의 흐름, 즉 자연적인 해류의 흐름을 이용하여 전력을 생산하는 장치이다.
- [0003] 일반적인 조류 발전 장치는 조류에 의해 회전되는 블레이드, 상기 블레이드의 회전력을 전달하는 회전축, 상기 회전축으로부터 회전력을 전달받아 발전하는 발전기를 기본 구성으로 한다.
- [0004] 도 1은 종래의 조류 발전 장치를 나타내는 도면으로서, 해저면 또는 강바닥 등의 지반에 하단이 고정되며, 지지대(400) 수직면 일측에는 블레이드(200)가 구비되어 블레이드와 연결된 회전축(101)을 따라 발전기(102)가 연결되어 있다.
- [0005] 상기 지지대(400)는 해저면 또는 강바닥 지반에 고정되며, 스윙블(300)은 지지대(400)와 장치 본체를 연결하며 장치 본체의 회전이 가능하도록 하는 역할을 한다. 예컨대, 스윙블(300)은 베어링으로 구현될 수 있다.
- [0006] 한편, 조류 발전 장치가 가장 높은 효율을 낼 수 있는 받음각(attack angle)은 조류의 흐름과 블레이드가 이루는 각도가 수직이 되는 경우 최상의 발전 효율을 낼 수 있다.
- [0007] 그러나, 블레이드가 회전하는 경우, 블레이드의 회전력의 반작용으로 인하여 장치 본체는 특정 방향으로 틀어질 수 있다. 이와 같이 블레이드의 회전에 의하여, 블레이드가 조류 흐름과 수직인 상태를 벗어난 것을 편심이 발생한다고 한다. 즉, 최초 블레이드의 받음각을 수직으로 조정하였다 해도 블레이드의 지속적인 회전에 의해 편심이 발생하여, 블레이드는 조류의 방향과 수직을 유지하지 못하게 된다.
- [0008] 따라서, 전술한 편심 현상에 의해 블레이드는 조류의 방향과 수직을 유지할 수 없기 때문에, 상기 블레이드를 장착한 조류 발전 장치의 효율이 떨어지게 된다.
- [0009] 이러한 편심 현상에 의하여 조류 발전의 효율은 떨어지기 때문에, 상기 편심 현상을 방지하거나 최소화할 수 있는 기술 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 블레이드의 편심 방향을 보정함으로써 조류 발전 효율을 높이기 위한 조류 발전 장치 및 편심 보정 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 조류 발전 장치에 있어서, 상기 조류 발전 장치 본체의 전면부에 위치하며, 조류에 의해 회전하는 블레이드, 상기 조류 발전 장치 본체의 후면부에 위치하며, 상기 본체의 수평 방향으로 연장 가능한 꼬리 날개, 상기 조류 발전 장치의 본체 내부에 위치하며, 상기 블레이드의 회전 속도를 측정하는 RPM 측정기 및 상기 조류 발전 장치의 본체 내부에 위치하며, 상기 RPM 측정기에 의하여 측정된 상기 블레이드의 회전 속도에 기초하여 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 보정 모듈을 포함하는 조류 발전 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 보정 모듈은 RPM 변화량에 기초하여 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 조정모터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 상기 보정 모듈은 RPM 측정값에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수에 따라 상기 꼬리 날개의 길이를 제어하는 제어 장치를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 꼬리 날개는 상기 후면부의 좌우 중 한 쪽에만 설치되는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 본 발명은 블레이드의 편심을 보정하는 방법에 있어서, 블레이드의 회전속도인 RPM을 측정하는 단계; RPM에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수를 검색하는 단계; 상기 제어 변수에 따른 상기 꼬리 날개의 길이를 조절하는 단계; 측정된 RPM 변화량에 기초하여 편심 각도가 0° 일 때 보정 종료되는 단계를 포함하는 블레이드의 편심

보정 방법을 제공한다.

효 과

[0016] 상기와 같은 수단에 의하여 제조된 본 발명의 편심 조정 장치를 구비한조류 발전 장치 및 편심 보정 방법은 본체에 포함된 보정 모듈에 의해 꼬리 날개의 길이를 조정하여 블레이드가 조류의 흐름과 이루는 방향을 수직으로 유지하도록 함으로써 조류 발전의 효율을 최대화 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0018] 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. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 도 2 및 도 3은 본 발명의 조류 발전 장치(1)를 나타내는 사시도 및 평면도이다.

[0020] 본 발명의 조류 발전 장치(1)는 블레이드(10), 본체(20), RPM 측정기(21), 보정 모듈(22), 발전기(23), 꼬리 날개(30a, 30b), 스위블(40) 및 지지대(50)를 포함한다.

[0021] 상기 블레이드(10)는 본 발명의 조류 발전 장치(1)의 전면부에 위치하며, 본체(20)의 단부상에 장착된다. 블레이드(10)는 조류의 흐름에 따라 회전하는 부분으로 회전축과 연결되며 블레이드 및 회전축의 회전에 따라 발전기(23)에서 전기가 생산된다. 발전기(23)은 회전 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 일반적인 발전기가 채택될 수 있다.

[0022] RPM 측정기(21)는 본체(20) 내에 설치되며 블레이드(10)의 회전 속도에 대응하여 측정값을 산출한다. 일반적으로 RPM 측정기는 블레이드의 분당 회전수를 측정하는 기기로서, 타이머 및 카운터 기능을 가질 수 있다. RPM 측정기는 발전기와 연결되어, 발생하는 교류 전력의 위상 변화에 따라 회전수를 체크하는 방법도 가능하다. 일반적으로, 블레이드(10)의 회전속도가 빨라지는 경우, RPM측정기의 측정값은 커지게 되고 더 높은 전력을 생산하게 될 것이다.

[0023] 보정 모듈(22)은 본체(20) 내에 설치되며, 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이를 조절하여 편심을 보정하는 장치이다. 또한, 보정 모듈(22)은 RPM 측정값에 따른 꼬리 날개(30a, 30b) 길이를 제어하는 제어 장치(도시 생략)와 꼬리 날개(30a, 30b)의 수평 방향의 직선 운동을 조절하는 조정 모터(도시생략)를 포함한다.

[0024] 상기 제어 장치는 RPM 측정값에 대응하여 제어 변수를 검색 또는 생성하고, 상기 제어 변수를 이용하여 상기 조정 모터가 꼬리 날개의 길이를 조절하도록 제어한다. 더불어, 꼬리 날개 제어후 RPM 측정값의 변화량을 추가로 측정하여 꼬리 날개의 길이를 조절할 수 있다. 조정 모터는 리니어 모터등과 같이 꼬리 날개를 길이 방향으로 직선 운동 시킬 수 있는 임의 구동장치가 채택될 수 있다.

[0025] 꼬리 날개(30a, 30b)는 본체(20)의 후면부에 수면과 수직으로 설치되며, 블레이드(10)의 편심을 보정하는데 이용된다. 꼬리 날개(30a, 30b)는 그 자체 만으로도 장치 본체의 좌우로 틀어짐을 방지할 수 있지만, 둘 중 하나의 길이를 조절하여 조절하여 유체의 흐름에 따른 블레이드의 받음각이 유체와 수직을 유지시키는 기능을 수행할 수 있다.

[0026] 스위블(40)은 본체(20)와 지지대(50) 사이에서, 본체(20)와 지지대(50)가 상호 회전 가능하도록 구성되어 있다.

[0027] 상기와 같이 구성된 본 발명의 조류 발전 장치(1)의 구동을 살펴보면 다음과 같다.

[0028] 조류에 의해 블레이드(10)가 회전하면, 블레이드(10)의 회전축과 연결된 발전기(23)에서 기전력이 발생하며, 상기 기전력에 의해 생산된 전기는 케이블을 통해 집전기(도시 생략)에 집전된 후, 육지로 수송된다.

[0029] 이때, 블레이드(10)는 조류의 이동 방향과 수직한 방향을 이룰 때 발전기의 발전 효율이 최대가 되는데, 블레이드의 회전력으로 인해 장치 본체(20)는 특정 방향으로 틀어지게 되고, 본체(20)가 틀어져 조류의 흐름과 블레이

드의 받음각이 수직을 유지하지 못하면, 조류 발전의 효율이 떨어지게 된다.

- [0030] 따라서, 블레이드(10)의 편심을 보정해 줄 장치가 필요한 바, 꼬리 날개(30a, 30b)의 중 적어도 하나의 길이를 조절하여 블레이드의 편심을 보정할 수 있다.
- [0031] 조류의 흐름과 블레이드의 방향이 수직각이 되게 유지하는 방법은 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이 조절을 통하여 가능하게 되며, 이러한 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이를 자동적으로 조절하는 것이 보정 모듈(60)이다.
- [0032] 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이 조절은 블레이드(10)의 회전 속도에 따라 달라지는데, 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이는 블레이드(10)에 연결된 RPM 측정기(21)에 의해 측정된 값을 기준으로 보정 모듈(60)에 의해 조절된다.
- [0033] 보정 모듈(22)은 RPM 측정기(21)의 측정값에 따라 꼬리날개(30a, 30b)의 길이를 조절하는 제어 장치와 꼬리 날개(30a, 30b)의 직선 운동을 조정하는 조정 모터를 포함한다.
- [0034] 예컨대, RPM 측정기(50)는 블레이드(10)의 분당 회전수를 측정하기 위하여 타이머 및 카운터를 구비할 수 있다. RPM 측정기는 일정 RPM 측정 범위에 따른 꼬리 날개의 조절 길이값이 저장된 데이터베이스 또는 테이블을 가지는 경우, 보정 모듈(22)은 상기 RPM 측정 범위에 대응하는 데이터에 기초하여 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이를 조절할 수 있다.
- [0035] 예를 들어, RPM 측정기(21)에 의해 측정된 RPM 측정값에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수를 검색하여 상기 제어 변수에 따라 상기 꼬리 날개의 길이를 늘리거나 줄일 수 있다. 즉, 실험 또는 각 조류 발전 장치의 성능 지표에 따라서, RPM 측정값에 대응하는 제어 변수가 저장되어 있다면, 측정된 RPM에 대응하는 제어변수를 이용하여 특정 꼬리 날개의 길이를 증가시킨다. 꼬리 날개의 제어는 상기 과정에서 종료될 수도 있지만, 꼬리 날개 길이 증가 이후 RPM 값을 피드백 받아, 지속적으로 꼬리 날개를 증가시키거나, RPM 값이 줄어들었을 경우에는 꼬리 날개의 길이를 다시 감소시킬 수도 있다. 상기과 같은 보정 모듈(22)에 의한 꼬리 날개(30a, 30b) 보정 방법은 당업자에 따라 다양한 방법으로 실시될 수 있으며 상기한 방법으로 한정되지 않는다.
- [0036] 도 4는 꼬리 날개(30)의 길이 변화에 따른 블레이드(10) 편심 방향의 변화를 나타내는 도면이다.
- [0037] 블레이드(10)는 조류의 밀도에 의해 조류의 방향과 α 각 만큼의 편심이 발생하고, 보정 모듈(22)은 조정 모터와 제어 장치를 포함하고, 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이를 조절하여 블레이드(10)의 방향을 보정한다.
- [0038] RPM 측정기(21)에 의해 측정된 측정값이 보정 모듈(22)에 의하여 인식되며, 보정 모듈(22)은 꼬리 날개(30)의 길이를 직선 방향으로 조절하는 조정 모터와 조절 정도를 제어하는 제어 장치를 포함한다.
- [0039] 즉, 보정 모듈(22)의 제어장치는 RPM 측정기(21)에서 측정된 측정값에 기초하여 그 측정 범위와 매칭된 꼬리 날개 제어 변수를 검색하며, 조정 모터는 제어 변수에 따라 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이를 조절한다.
- [0040] α 각 만큼의 편심이 발생하면 보정 모듈(23)은 꼬리 날개 중 하나(30b)의 길이를 길게 조절하여 조류의 방향과 블레이드의 방향이 수직을 이루도록 한다.
- [0041] 이는 비행기의 경우 중심을 지나는 상하축 주위에서 기수를 좌우로 흔드는 기체의 각운동인 요잉 현상과 유사하다.
- [0042] 요잉 현상은 기계의 중심을 지나는 상하축 주위에서 기계의 머리를 왼쪽이나 오른쪽으로 흔드는 운동으로서, 비행기의 경우 수직 날개에 의해 흔들림을 보정한다.
- [0043] 조류 발전 장치(1)의 경우 블레이드는 조류의 흐름에 의한 토크에 의해 비틀림 현상이 생기면, 좌우측의 주위의 받음각이 달라짐에 따라 흔들림이 발생한다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 블레이드가 중심에서 오른쪽으로 틀어진 경우 꼬리 날개(30b)를 길게 조절하면, 블레이드는 이전 방향으로 돌아가게 하는 방향 안정을 준다.
- [0045] 즉, 꼬리 날개(30b)의 길이를 길게 하면 조류가 흐르면서 꼬리 날개(30b)에 부딪치게 되어 블레이드를 이전 방향으로 돌아가게 하는 것이다. 이는 블레이드가 중심에서 왼쪽으로 틀어진 경우도 동일하여, 블레이드 방향 보정을 위해 꼬리 날개(30a)를 길게 조절하면 된다.
- [0046] 도 5는 본 발명에 따른 꼬리 날개(30)의 다른 구체예들을 나타내는 도면이다.
- [0047] 꼬리 날개(30)가 좌우 중에 한 쪽에만 설치되는 경우, 보정 모듈(22)은하나의 꼬리 날개의 길이를 조절하여 블레이드의 편심을 보정할 수 있다.

- [0048] 도 5의 실시예는 블레이드의 회전 방향이 고정되어 있는 경우, 한쪽에만 꼬리 날개를 설치하여 블레이드의 방향을 제어할 수 있다.

[0049] 즉, 도 5의 (a)는 조류의 흐름에 대하여 블레이드의 방향이 오른쪽으로 회전한 경우, 도 5의 (b)는 블레이드의 방향이 왼쪽으로 회전한 경우에 각각 적용 가능하다.

[0050] 도 6은 조류발전 장치의 블레이드 편심 보정 방법을 나타내는 블록도이다.

[0051] 먼저, RPM 측정기(21)는 블레이드의 회전속도에 따른 RPM값을 측정한다(S501). RPM 측정기(21)는 조류 발전 장치 내부에 구비되며 블레이드의 회전축과 연결되어 있다.

[0052] 단계 S501 후, 보정 모듈(22)은 RPM 값에 매칭된 꼬리 날개의 제어 변수를 검색한다(S502). 제어 변수는 RPM 측정 대역에 따른 꼬리 날개의 길이값이 저장되어 있는 데이터를 이용할 수 있다. 또한, 꼬리 날개(30a, 30b)의 길이 조정 후의 RPM 변화량에 따라 꼬리 날개 길이를 제어할 수도 있다.

[0053] 단계 S502 후, 조정 모터는 제어 변수에 기초하여 상기 꼬리 날개의 길이를 조절한다(S503). 조정 모터는 제어 장치에 의해 제어되고, 리니어 모터 등이 직선 운동 동력 장치로 구현될 수 있다.

[0054] 마지막으로 측정된 RPM 변화량에 기초하여 편심 각도가 0° 일 때 꼬리 날개의 길이 보정을 종료한다(S504). 여기서 편심 각도가 0° 일 때는 RPM의 측정값이 최대일 때로 취급할 수 있다. RPM 측정값이 최대란 것은 꼬리 날개 길이의 조절 전후의 RPM 변화량이 양의 값에서 음의 값으로 전환하는 극대값을 의미할 수도 있다.

[0055] 한편, 편심 각도가 0° 이 되면 블레이드 편심의 보정은 종료하지만, 0° 가 아닐 경우 동일한 방법을 반복하여 블레이드의 편심을 보정할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 꼬리 날개 길이의 증가 전 RPM 과 증가 후 RPM을 비교하여 RPM 변화량이 증가된 경우에는 꼬리 날개의 길이를 증가시켜 보정을 진행한다. 한편, RPM 변화량이 감소된 경우에는 블레이드의 방향이 조류 방향과 수직인 방향을 지나 반대 방향으로 회전한 경우에 해당되므로 꼬리 날개의 길이 증가를 감소시켜 보정을 수행한다.

[0057] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 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 한정적이 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.

[0058] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- | | | |
|--------|--|-----------------|
| [0059] | 도 1는 종래의 조류 발전 장치를 나타내는 도면. | |
| [0060] | 도 2는 본 발명의 조류 발전 장치를 나타내는 사시도. | |
| [0061] | 도 3은 본 발명의 조류 발전 장치를 나타내는 평면도. | |
| [0062] | 도 4은 꼬리 날개의 길이 변화에 따른 블레이드의 방향의 변화를 나타내는 도면. | |
| [0063] | 도 5는 본 발명에 조류 발전 장치에 꼬리 날개가 1개 장착된 구체예를 | |
| [0064] | 나타내는 도면. | |
| [0065] | 도 6는 조류 발전 장치의 블레이드의 편심 보정방법을 나타내는 블록도. | |
| [0066] | *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명* | |
| [0067] | 10: 블레이드 | 20: 본체 |
| [0068] | 21: RPM측정기 | 22: 보정 모듈 |
| [0069] | 23: 발전기 | 30a, 30b: 꼬리 날개 |

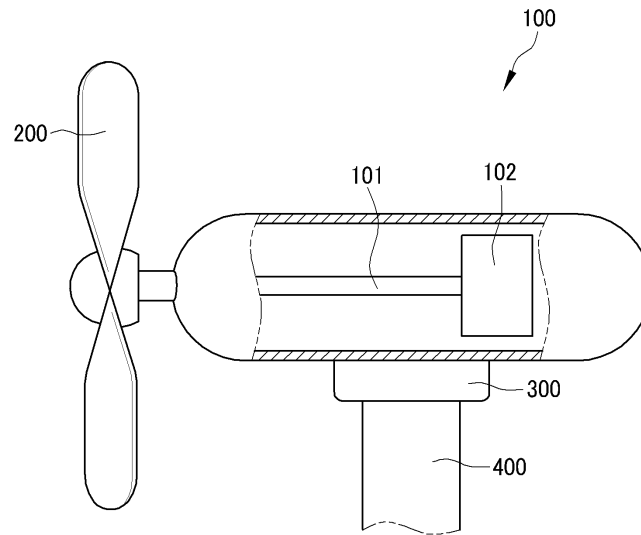
[0070]

40: 스위블

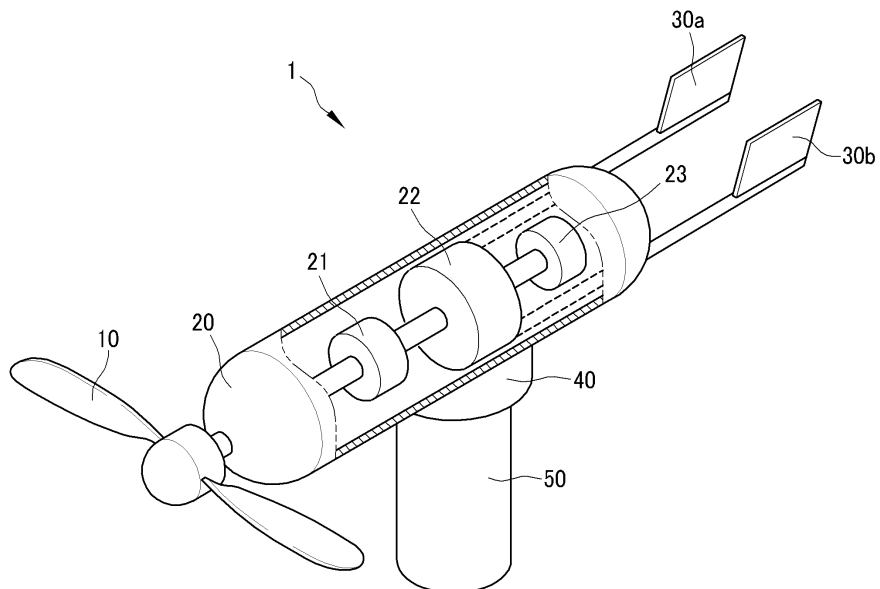
50: 지지대

도면

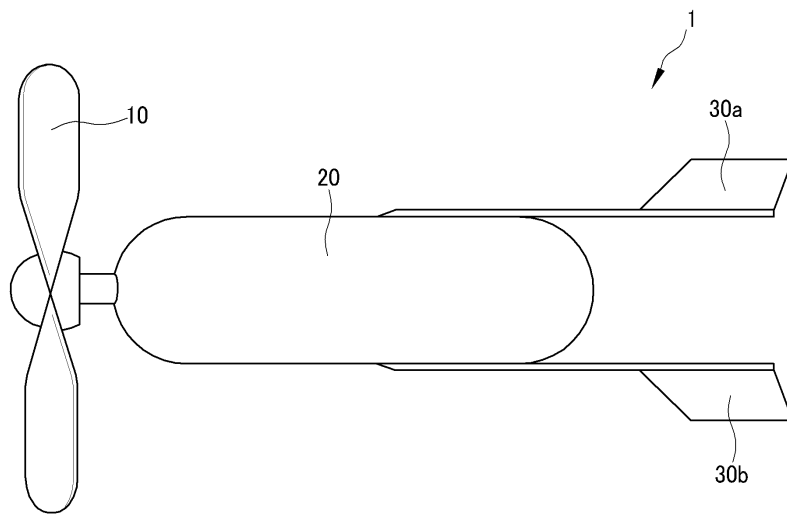
도면1



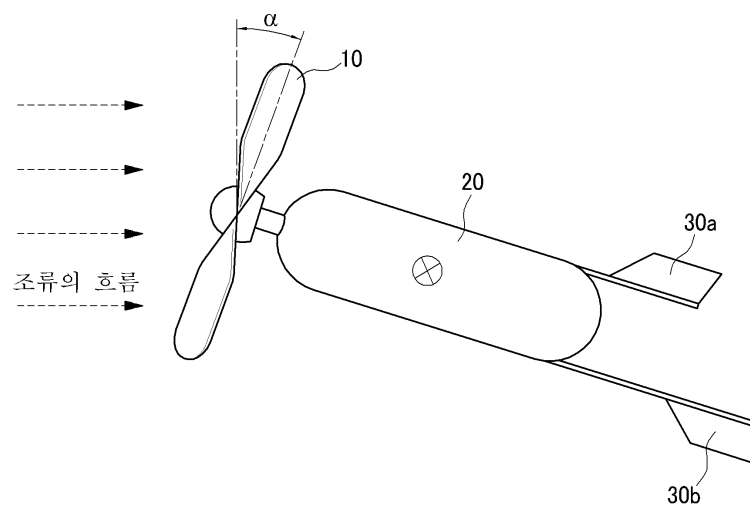
도면2



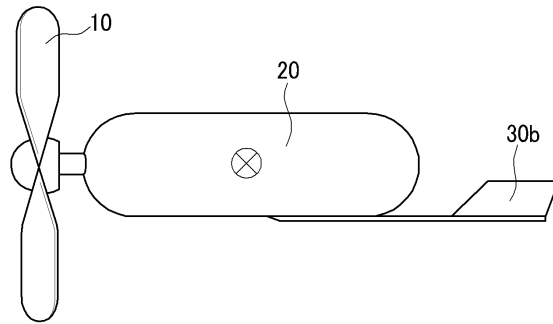
도면3



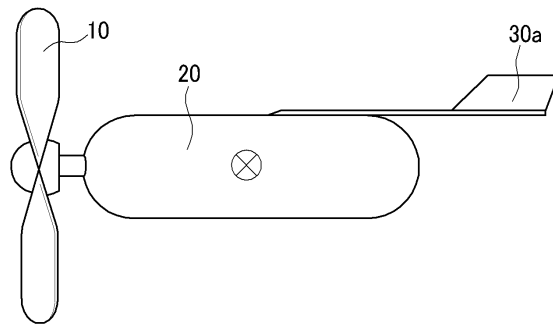
도면4



도면5



(a)



(b)

도면6

