



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월12일
(11) 등록번호 10-1439230
(24) 등록일자 2014년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 3/00 (2006.01) F03D 3/06 (2006.01)
F03D 11/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0048041
(22) 출원일자 2013년04월30일
심사청구일자 2013년04월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP4387725 B2*
JP5057153 B2*
KR101101399 B1*
WO1984004362 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김동현
경상남도 진주시 진주대로 522 (가좌동) U-CITY빌
딩 606호
(74) 대리인
김종관, 권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 5 항

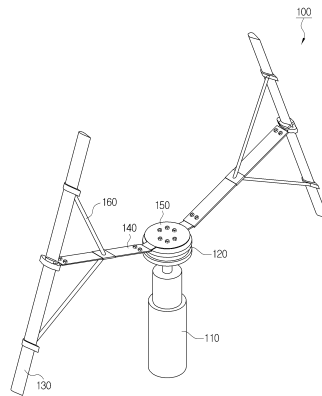
심사관 : 이정혜

(54) 발명의 명칭 V-형 수직축 풍력발전기

(57) 요약

본 발명은 풍력에 의해 수직축을 중심으로 회전하여 전력을 생산하는 수직축 풍력 발전기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기존의 수직축 풍력 발전기보다 타워의 크기를 최소화하여 편심에 의한 진동을 줄여 구조적으로 안정하도록 개선하였고, 제작 및 운반이 편리하면서 무게를 최소화하여 도심 지역의 건물 옥상 설치에 가장 적합한 신개념 V-형 수직축 풍력 발전기에 관한 것이다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 20124030200140
 부처명 지식경제부
 연구사업명 에너지인력양성사업
 연구과제명 (2단계) 에너지인력양성사업
 기 여 율 1/1
 주관기관 경상대학교 산학협력단
 연구기간 2012.08.01 ~ 2013.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

지면에 고정되며, 상하 길이방향으로 형성되는 타워;

상기 타워에 설치되며, 회전력에 의해 전기를 발생시키는 발전기;

상기 타워에서 소정거리 이격 배치되는 블레이드;

일단이 상기 발전기에 연결되며, 타단이 상기 블레이드에 고정되어 상기 블레이드의 회전력을 상기 발전기에 전달하는 암; 및

상기 암의 일단이 연결되며, 상기 발전기의 상측 또는 하측에 결합되는 허브; 를 포함하되,

상기 블레이드는 상측으로 갈수록 상기 타워의 축 방향에 근접하도록 소정각도 기울어지게 배치되며, 상기 암은 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치되고,

상기 허브는, 상기 블레이드가 끼워지도록 타단부에 블레이드삽입부가 형성되며, 상기 블레이드삽입부 둘레에는, 블레이드고정돌기가 형성되는 블레이드고정부가 구비되고,

상기 블레이드는, 상기 암에 끼움 결합 시 상기 블레이드고정돌기가 끼워지도록 외면에 블레이드고정홈이 함몰 형성되는, V-형 수직축 풍력발전기.

청구항 2

지면에 고정되며, 상하 길이방향으로 형성되는 타워;

상기 타워에 설치되며, 회전력에 의해 전기를 발생시키는 발전기;

상기 타워에서 소정거리 이격 배치되는 블레이드;

일단이 상기 발전기에 연결되며, 타단이 상기 블레이드에 고정되어 상기 블레이드의 회전력을 상기 발전기에 전달하는 암; 및

상기 암의 일단이 연결되며, 상기 발전기의 상측 또는 하측에 결합되는 허브; 를 포함하되,

상기 블레이드는 상측으로 갈수록 상기 타워의 축 방향에 근접하도록 소정각도 기울어지게 배치되며, 상기 암은 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치되고,

상기 허브는, 상기 암의 일단이 결합되도록 암결합부가 둘레면 외측으로 돌출 형성되되, 상기 암결합부는 끝단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 형성되고,

상기 암은, 상기 암결합부가 끼워지도록 일단에서 내측으로 허브결합홈이 함몰 형성되며, 상기 암과 허브는 상기 암 및 상기 암결합부를 관통하는 나사 또는 볼트를 통해 결합되는, V-형 수직축 풍력발전기.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 풍력발전기는,

상기 블레이드가 상기 암에 견고히 고정되도록, 상기 블레이드와 상기 암을 연결하는 적어도 하나 이상의 보강 암; 이 더 구비되는, V-형 수직축 풍력발전기.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 보강암은,

일단이 상기 암에 결합되고, 타단이 상기 블레이드와 암의 결합부에서 상방으로 소정거리 이격부에 결합되는 제 1 보강암; 및 일단이 상기 암에 결합되고, 타단이 상기 블레이드와 암의 결합부에서 하방으로 소정거리 이격부에 결합되는 제2 보강암; 으로 구성되는, V-형 수직축 풍력발전기.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 허브는,

상기 발전기의 상측에 결합되는 제1 허브; 및 상기 발전기의 하측에 결합되는 제2 허브; 를 포함하며,

상기 암은,

일단이 상기 제1 허브에 연결되고, 타단이 상기 블레이드에 연결되는 제1 암; 및 일단이 상기 제2 허브에 연결되고, 타단이 상기 블레이드에 연결되는 제2 암; 으로 구성되며, 상기 제1 암 및 제2 암은 소정거리 이격 배치되는, V-형 수직축 풍력발전기.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 풍력에 의해 수직축을 중심으로 회전하여 전력을 생산하는 수직축 풍력 발전기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기존의 수직축 풍력 발전기보다 타워의 크기를 최소화하여 편심에 의한 진동을 줄여 구조적으로 안정하도록 개선하였고, 제작 및 운반이 편리하면서 무게를 최소화하여 도심 지역의 건물 옥상 설치에 가장 적합한 신개념 V-형 수직축 풍력 발전기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 수직축 풍력 발전기는 수평축 발전기에 비해 풍향 변화에 상관없는 안정적인 효율과, 블레이드를 고정하는 암 및 허브구조를 매우 안정적이고 안전하게 설계할 수 있는 점 등의 다양한 장점이 있다. 따라서 수직축 풍력 발전기는 설계에 따라 2m/s 이하(시동 풍속 0.8~1.5m/s)의 낮은 풍속에서도 효율적이면서 안전한 전력발전이 가능하다.

[0003] 하지만, 이러한 장점에도 불구하고 기존의 수직축 풍력 발전기는 회전축을 중심으로 블레이드가 하방으로 내려와야 하기 때문에 블레이드 길이방향의 질량분포 불균형과 각 블레이드의 무게 차이로 인해 발생하는 편심에 의한 진동 방지를 위한 강건한 구조설계 및 제작이 요구되어 상대적으로 가격이 비싸지는 단점이 있다.

[0004] 도 1에는 통상의 수직축 풍력발전기의 사시도가 도시되어 있다.

[0005] 일반적인 수직축 풍력 발전기의 구성은 도시된 바와 같이, 블레이드(1), 블레이드를 지지하는 암(arm, 2), 허브(3)에 의해 암(2)과 결합되는 마스트(Mast) 형태의 회전축(4)을 포함하여 이루어지는 회전 중심부와 및 베어링 연결 없이 회전 중심부와 직접연결 또는 증속을 위해 벨트나 기어박스로 연결 가능한 발전기(5)로 이루어진다. 상기 회전 중심부에는 유동 흐름에 허브하우징 효과를 더하기 위해 실린더 형태로 형성되어 회전 중심부를 감싸는 형태로 구비되는 외부 덮개(6)가 추가로 구비될 수 있다. 또한, 일반적으로 암(2) 및 회전축(4)은 금속재 또

는 복합재의 재질로 형성된다.

[0006] 종래의 풍력 발전기는 회전축(4)과 블레이드(1)를 연결하는 암(2)의 구성이 지면에 수평하게 구성되기 때문에 블레이드(1) 회전 공간을 많이 차지하며, 블레이드(1)는 지면에 수직인 상하 길이 방향으로 배치되기 때문에 회전축(타워)이 길어지는 문제점이 있었다.

[0007] 이에 따라 발전기 공간을 적게 차지하며, 블레이드의 무게 차이로 인해 발생하는 편심에 의한 진동의 방지를 위해 타워의 길이를 낮게 설계하여 진동을 최소화하고, 조립 및 분해가 용이하면서도 충분한 강도를 가질 수 있어 대량 생산이 용이하며, 제작단가가 저렴하고, 유지보수 비용이 적은 수직축 풍력 발전기의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 수직축 풍력 발전기의 구조물 중 블레이드와 회전축을 연결하는 암 구조물의 블레이드 결합부 측이 상방을 향하도록 기울어지게 각도를 주어 회전축을 중심으로 V-형태를 이루도록 구성하고, 블레이드 역시 지면에 수직인 방향에서 일정각도 기울어지게 배치하여 타워의 길이를 최소화함에 따라 편심에 의한 진동 현상을 최소화하고 초경량 구조 제작으로 저속 회전성능의 극대화 및 풍력 발전기 시스템 수명을 최대화한 V-형 수직축 풍력발전기를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 V-형 수직축 풍력발전기는, 지면에 고정되며, 상하 길이방향으로 형성되는 타워; 상기 타워에 설치되며, 회전력에 의해 전기를 발생시키는 발전기; 상기 타워에서 소정거리 이격 배치되는 블레이드; 일단이 상기 발전기에 연결되며, 타단이 상기 블레이드에 고정되어 상기 블레이드의 회전력을 상기 발전기에 전달하는 암;을 포함하되, 상기 블레이드는 상측으로 갈수록 상기 타워의 축 방향에 근접하도록 소정각도 기울어지게 배치되며, 상기 암은 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치된다.

[0010] 또한, 상기 풍력발전기는, 상기 암의 일단이 연결되며, 상기 발전기의 상측 또는 하측에 결합되는 허브를 포함하며, 상기 허브는, 상기 암의 일단이 결합되도록 암결합부가 돌리면 외측으로 돌출 형성되되, 상기 암결합부는 끝단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 형성된다.

[0011] 또한, 상기 풍력발전기는, 상기 블레이드가 상기 암에 견고히 고정되도록, 상기 블레이드와 상기 암을 연결하는 적어도 하나 이상의 보강암;이 더 구비된다.

[0012] 이때, 상기 보강암은, 일단이 상기 암에 결합되고, 타단이 상기 블레이드와 암의 결합부에서 상방으로 소정거리 이격부에 결합되는 제1 보강암; 및 일단이 상기 암에 결합되고, 타단이 상기 블레이드와 암의 결합부에서 하방으로 소정거리 이격부에 결합되는 제2 보강암;으로 구성된다.

[0013] 또한, 상기 허브는, 상기 발전기의 상측에 결합되는 제1 허브; 및 상기 발전기의 하측에 결합되는 제2 허브;를 포함하며, 상기 암은, 일단이 상기 제1 허브에 연결되고, 타단이 상기 블레이드에 연결되는 제1 암; 및 일단이 상기 제2 허브에 연결되고, 타단이 상기 블레이드에 연결되는 제2 암;으로 구성되되, 상기 제1 암 및 제2 암은 소정거리 이격 배치된다.

[0014] 이때, 상기 허브는, 상기 블레이드가 끼워지도록 타단부에 블레이드삽입부가 형성되며, 상기 블레이드삽입부 둘레에는, 블레이드고정돌기가 형성되는 블레이드고정부가 구비되고, 상기 블레이드는, 상기 암에 끼움 결합 시 상기 블레이드고정돌기가 끼워지도록 외면에 블레이드고정홈이 함몰 형성된다.

[0015] 아울러, 상기 암은, 상기 암결합부가 끼워지도록 일단에서 내측으로 허브결합홈이 함몰 형성되며, 상기 암과 허브는 상기 암 및 상기 암결합부를 관통하는 나사 또는 볼트를 통해 결합된다.

발명의 효과

- [0016] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 V-형 수직축 풍력 발전기는 V-형태로 배치되는 암과 블레이드를 일체형으로 구성하고 타워의 높이가 줄어들기 때문에 풍력 발전 효율을 높이고, 발전기의 운반이 용이하다.
- [0017] 또한 기존의 수직축 풍력 발전기보다 낮은 타워로 인해 편심에 의한 진동 현상을 최소화할 수 있고, 초경량 구조 제작이 가능하며 저속 회전성능을 높이고 풍력 발전기 시스템 수명이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 수직축 풍력발전기
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예의 수직축 풍력발전기 사시도
- 도 3은 본 발명의 제1 실시 예의 암 및 허브 결합사시도
- 도 4는 본 발명의 제1 실시 예의 블레이드 및 암 결합사시도
- 도 5는 도 4의 부분확대도
- 도 6은 본 발명의 제2 실시 예의 수직축 풍력발전기 사시도
- 도 7은 본 발명의 제2 실시 예의 암 및 허브 결합사시도
- 도 8은 본 발명의 제2 실시 예의 블레이드 및 암 결합사시도
- 도 9는 도 8의 부분확대도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0020] 도 2에는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수직축 풍력발전기(100)의 사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 풍력발전기(100)는 타워(110), 발전기(120), 블레이드(130), 암(140), 허브(150) 및 보강암(160)을 포함한다.
- [0021] 타워(110)는 본 발명의 수직축 풍력발전기를 지면에 설치하기 위한 구성으로 상하 길이 방향으로 형성될 수 있다. 타워(110)는 하단이 지면 또는 건물의 바닥면에 설치되며, 상단에 발전기(120)가 고정될 수 있다. 타워(110)는 통상의 지지구조물이 적용되며, 수직축 풍력발전기의 하중 및 블레이드(130)의 회전하중을 견딜 수 있는 구성이면 어떠한 구성도 적용될 수 있음은 자명하다.
- [0022] 발전기(120)는 타워(110)의 상단에 설치된다. 발전기(120)는 회전력을 전기에너지로 전환할 수 있는 통상의 발전기가 적용될 수 있다. 발전기(120)는 블레이드(130)의 회전력을 허브(150)를 통해 전달받게 되며, 회전에 의해 발전하게 된다.
- [0023] 블레이드(130)는 발전기(120)의 회전축에서 소정거리 이격되어 다수 개가 방사상으로 배치된다. 이때 블레이드(130)는 상측으로 갈수록 상기 회전축에 근접하도록 소정각도 기울어지게 배치된다.
- [0024] 암(140)은 블레이드(130)와 발전기(120)를 연결하도록 로드 상으로 이루어진다. 암(140)의 일단부는 블레이드(130)에 연결되며 타단부는 발전기(120)에 연결된다. 이때 암(140)은 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치된다.
- [0025] 허브(150)는 발전기(120)의 상단에 결합 고정된다. 허브(150)는 원판상으로 둘레에 암(140)의 타단이 결합되도록 구성된다. 즉 허브(150)는 블레이드(130)와 발전기(120)를 연결하는 암(140)이 발전기(120)에 용이하게 연결되도록 구성된다.
- [0026] 보강암(160)은 로드 상으로 블레이드(130)와 암(140)을 추가 연결하여 블레이드(130)가 암(140)에 견고히 고정되도록 구성된다.

- [0027] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 풍력발전기(100)는 암(140)이 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치되도록 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 3에는 본 발명의 암(140)과 허브(150)의 결합사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 허브(150)의 둘레면에는 암결합돌기(151)가 외측으로 돌출 형성된다. 암결합돌기(151)는 외측으로 갈수록 상방으로 경사지게 형성된다. 암(140)의 타단에는 암결합돌기(151)가 끼워지도록 허브결합홈(140a)이 함몰 형성된다. 따라서 암(140)이 허브(150)에 결합 시 암결합돌기(151)의 경사로 인해 암(140)은 일단으로 갈수록 상방으로 경사지게 배치될 수 있다. 암(140)과 허브(150)는 암(140)의 타단부와 암결합돌기(151)를 관통하는 제1 결합수단(145)을 통해 견고히 결합되며, 제1 결합수단(145)은 나사 또는 볼트가 적용될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 풍력발전기(100)는 단수 개의 암(140)으로 블레이드(130)를 견고히 지지하기 위해 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 4에는 본 발명의 암(140)과 블레이드(130)의 결합사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 블레이드(130)는 암(140)의 일단부에 끼움 결합되며, 블레이드(130)와 암(140)을 연결하는 한 쌍의 보강암(160)을 통해 추가 고정된다. 보강암(160)은 제1 보강암(161)과 제2 보강암(162)으로 구성된다. 제1 보강암(161)은 일단이 암(140)과 블레이드(130)의 결합부에서 상측으로 소정거리 이격된 블레이드(130) 상에 고정되며, 타단이 암(140)과 블레이드(130)의 결합부에서 내측으로 소정거리 이격된 암(140) 상에 고정된다. 제2 보강암(162)은 일단이 암(140)과 블레이드(130)의 결합부에서 하측으로 소정거리 이격된 블레이드(130) 상에 고정되며, 타단이 암(140)과 블레이드(130)의 결합부에서 내측으로 소정거리 이격된 암(140) 상에 고정된다. 보강암(160)은 블레이드(130) 및 암(140)에 구비되는 허브링(165)에 고정될 수 있다.
- [0029] 아울러, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 풍력발전기(100)는, 암(140)에 블레이드(130)를 견고하게 고정시키기 위해 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 5에는 암(140)의 일단부와 블레이드(130)의 결합사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 블레이드(130)는 암(140)의 일단부에 형성되는 블레이드결합부(140b)에 끼움 결합된다. 이때 블레이드(130)는 블레이드결합부(140b)둘레에 구비되는 고정부(141)를 통해 암(140)에 견고히 고정된다. 고정부(141)에는 블레이드고정돌기(141a)가 형성되며, 고정부(141)가 암(140)에 고정 시 블레이드고정돌기(141a)가 블레이드(130)의 외면에 함몰 형성되는 암결합홈(131)에 끼워지도록 하여 블레이드(130)를 암(140)에 견고히 고정시킨다. 고정부(141)는 블레이드(130)의 윗면부와 아랫면 부에 각각 한 쌍이 구비될 수 있다.
- [0030] -실시 예 2 (더블 암)
- [0031] 도 6에는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 수직축 풍력발전기(200)의 사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 풍력발전기(200)는 타워(210), 발전기(220), 블레이드(230), 암(240) 및 허브(250)를 포함한다.
- [0032] 타워(210)는 상하 길이방향으로 형성되며, 하단이 지면 또는 건물의 바닥면에 설치되고, 상단에 발전기(220)가 설치된다. 타워(210)는 풍력발전기(200)를 지지하기 위한 통상의 타워 구성이 적용될 수 있다.
- [0033] 발전기(220)는 타워(210)의 상단에 설치되며, 회전에 의해 전기를 발생시키는 통상의 풍력발전기용 발전기가 적용될 수 있다.
- [0034] 블레이드(230)는 발전기(220)의 회전축에서 소정거리 이격되어 다수 개가 방사상으로 배치된다. 이때 블레이드(230)는 상측으로 갈수록 상기 회전축에 근접하도록 소정각도 기울어지게 배치된다.
- [0035] 암(240)은 블레이드(230)와 발전기(220)를 연결하도록 로드 상으로 이루어진다. 암(240)의 일단부는 블레이드(230)에 연결되며 타단부는 발전기(220)에 연결된다. 이때 암(240)은 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치된다. 또한 암(240)은 제1 암(241)과 제2 암(242)이 소정거리 이격 배치된다.
- [0036] 허브(250)는 발전기(220)의 상단에 결합 고정되는 제1 허브(251)와 발전기(220)의 하단에 결합 고정되는 제2 허브(252)로 구성된다. 허브(250)는 원판상으로 둘레에 암(240)의 타단이 결합되도록 구성된다. 즉 허브(250)는 블레이드(230)와 발전기(220)를 연결하는 암(240)이 발전기(220)에 용이하게 연결되도록 구성된다.
- [0037] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 풍력발전기(200)는 암(240)이 타단으로 갈수록 상방으로 소정각도 기울어지게 배치되도록 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 7에는 본 발명의 암(140)과 허브(150)의 결합사시도가 도시

되어 있다. 도시된 바와 같이 제1 허브(251)는 발전기(220)의 상측에 결합 고정되며, 제1 허브(251)의 둘레면에는 제1 암결합돌기(251a)가 외측으로 돌출 형성된다. 제1 암결합돌기(251a)는 외측으로 갈수록 상방으로 경사지게 형성된다. 제1 암(141)의 타단에는 제1 암결합돌기(251a)가 끼워지도록 제1 허브결합홈(241a)이 함몰 형성된다. 따라서 제1 암(241)이 제1 허브(251)에 결합 시 제1 암결합돌기(251a)의 경사로 인해 제1 암(241)은 일단으로 갈수록 상방으로 경사지게 배치될 수 있다. 제1 암(241)과 제1 허브(251)는 제1 암(241)의 타단부와 제1 암결합돌기(251a)를 관통하는 제2 결합수단(245)을 통해 견고히 결합되며, 제2 결합수단(245)은 나사 또는 볼트가 적용될 수 있다. 제2 허브(252)는 발전기(220)의 하측에 결합 고정되며, 제2 허브(252)의 둘레면에는 제2 암결합돌기(252a)가 외측으로 돌출 형성된다. 제2 암결합돌기(252a)는 외측으로 갈수록 상방으로 경사지게 형성된다. 제2 암(142)의 타단에는 제2 암결합돌기(252a)가 끼워지도록 제2 허브결합홈(242a)이 함몰 형성된다. 따라서 제2 암(242)이 제2 허브(252)에 결합 시 제2 암결합돌기(252a)의 경사로 인해 제2 암(242)은 일단으로 갈수록 상방으로 경사지게 배치될 수 있다. 제2 암(242)과 제2 허브(252)는 제2 암(242)의 타단부와 제2 암결합돌기(252a)를 관통하는 제3 결합수단(246)을 통해 견고히 결합되며, 제3 결합수단(246)은 나사 또는 볼트가 적용될 수 있다.

[0038] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 풍력발전기(200)는 블레이드(230)를 견고히 지지하기 위해 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 8에는 본 발명의 암(140)과 블레이드(130)의 결합사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 블레이드(130)는 암(140)의 일단부에 끼움 결합되며, 소정거리 이격 배치되는 한 쌍의 제1 및 제2 암(140)에 끼움 고정되어 블레이드(130)가 암(140)에 견고히 고정 및 지지된다.

[0039] 아울러, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 풍력발전기(200)는, 암(240)에 블레이드(230)를 견고하게 고정시키기 위해 다음과 같은 특징적인 구성을 갖는다. 도 9에는 암(240)의 일단부와 블레이드(230)의 결합사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 블레이드(230)는 제1 암(241)의 일단부에 형성되는 제1 블레이드결합부(241b)에 끼움 결합된다. 이때 블레이드(230)는 제1 블레이드결합부(241b)둘레에 구비되는 제1 고정부(243)를 통해 제1 암(241)에 견고히 고정된다. 제1 고정부(243)에는 제1 블레이드고정돌기(243a)가 형성되며, 제1 고정부(243)가 제1 암(241)에 고정 시 제1 블레이드고정돌기(243a)가 블레이드(230)의 외면에 함몰 형성되는 제1 암결합홈(231)에 끼워지도록 하여 블레이드(230)를 제1 암(241)에 견고히 고정시킨다. 제1 고정부(243)는 블레이드(230)의 윗면부와 아랫면 부에 각각 한 쌍이 구비될 수 있다. 또한 블레이드(230)는 제2 암(242)의 일단부에 형성되는 제2 블레이드결합부(242b)에 끼움 결합된다. 이때 블레이드(230)는 제2 블레이드결합부(242b)둘레에 구비되는 제2 고정부(244)를 통해 제2 암(242)에 견고히 고정된다. 제2 고정부(244)에는 제2 블레이드고정돌기(244a)가 형성되며, 제2 고정부(244)가 제2 암(242)에 고정 시 제2 블레이드고정돌기(244a)가 블레이드(230)의 외면에 함몰 형성되는 제2 암결합홈(232)에 끼워지도록 하여 블레이드(230)를 제2 암(242)에 견고히 고정시킨다. 제2 고정부(244)는 블레이드(230)의 윗면부와 아랫면 부에 각각 한 쌍이 구비될 수 있다.

[0040] 본 발명의 상기한 실시 예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안된다. 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

부호의 설명

[0041] 100, 200 : 수직축 풍력발전기

110, 210 : 타워

120, 220 : 발전기

130, 230 : 블레이드

140, 240 : 암

141 : 고정부

150, 250 : 허브

151 : 암결합돌기

160 : 보강암

161 : 제1 보강암

162 : 제2 보강암

- 241 : 제1 압

242 : 제2 압
- 243 : 제1 고정부

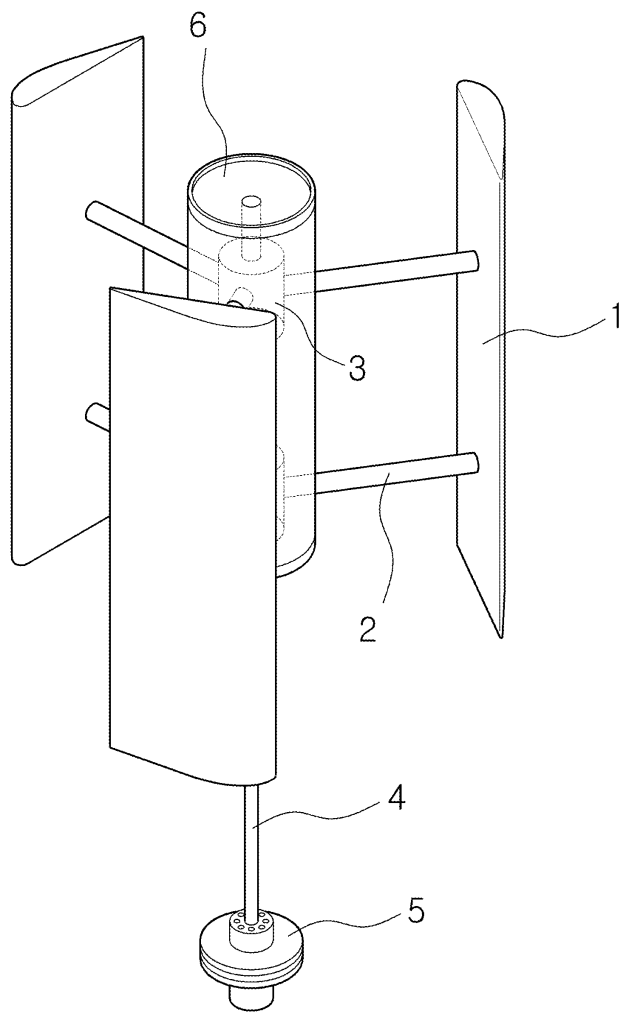
244 : 제2 고정부
- 251 : 제1 허브

252 : 제2 허브
- 251a : 제1 암결합돌기

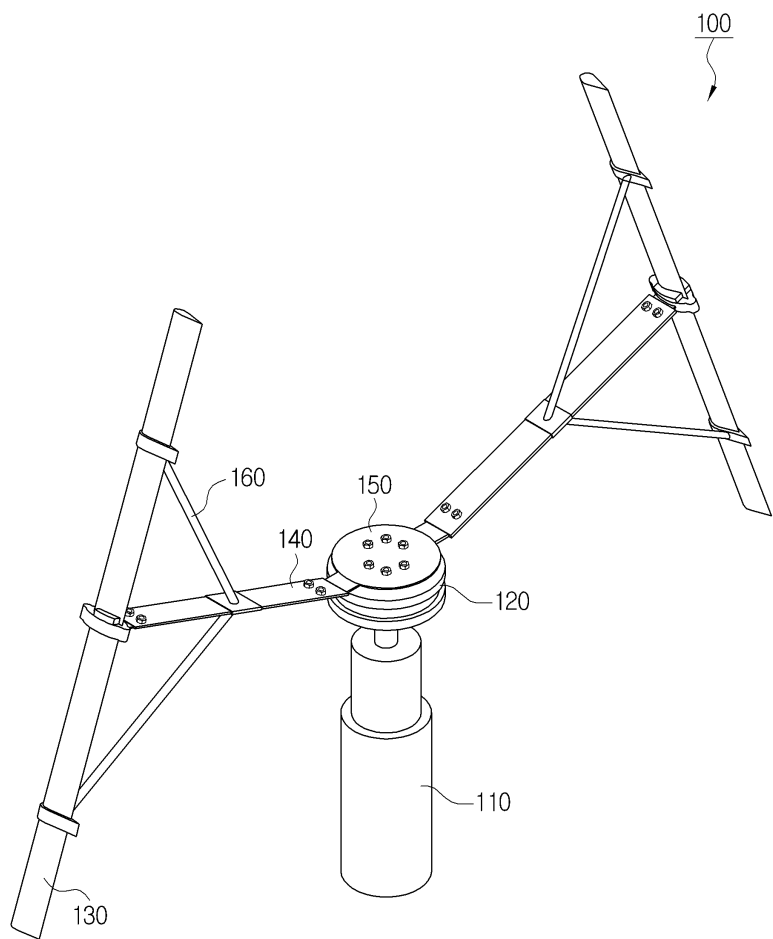
252a : 제2 암결합돌기

도면

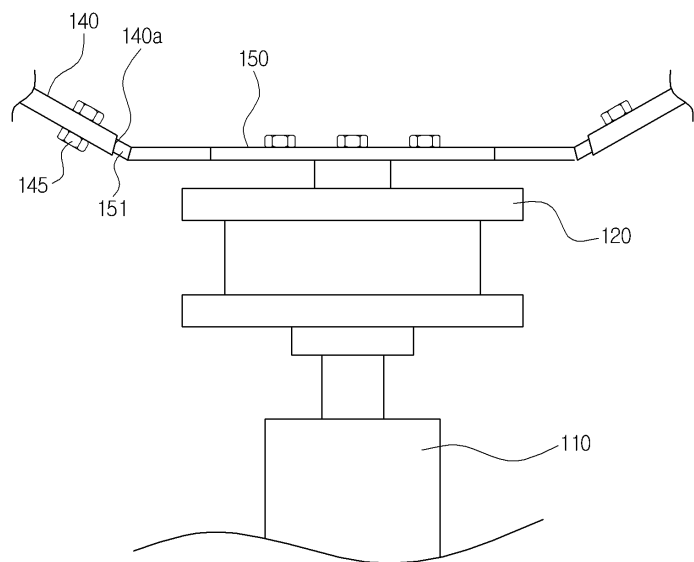
도면1



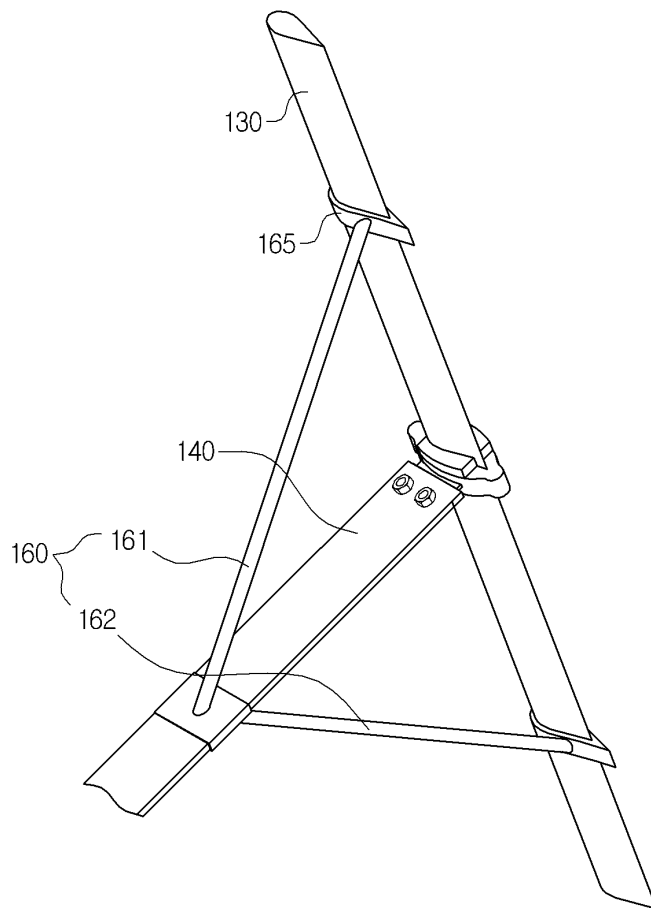
도면2



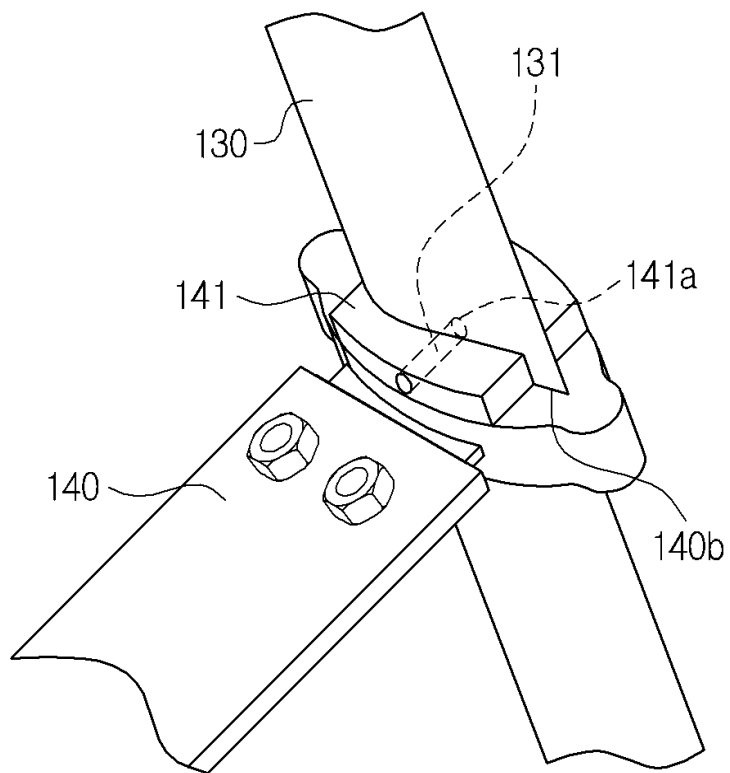
도면3



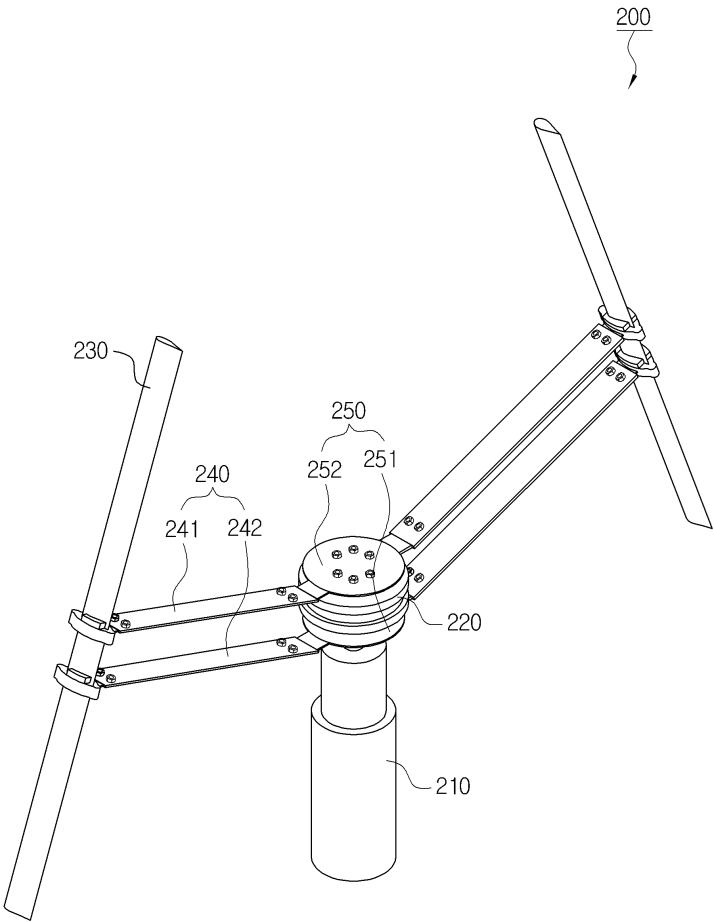
도면4



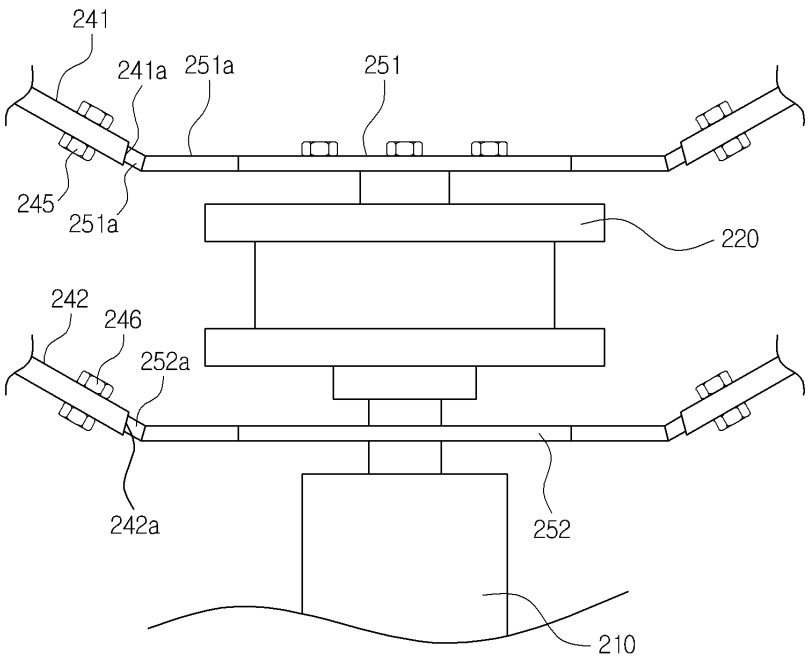
도면5



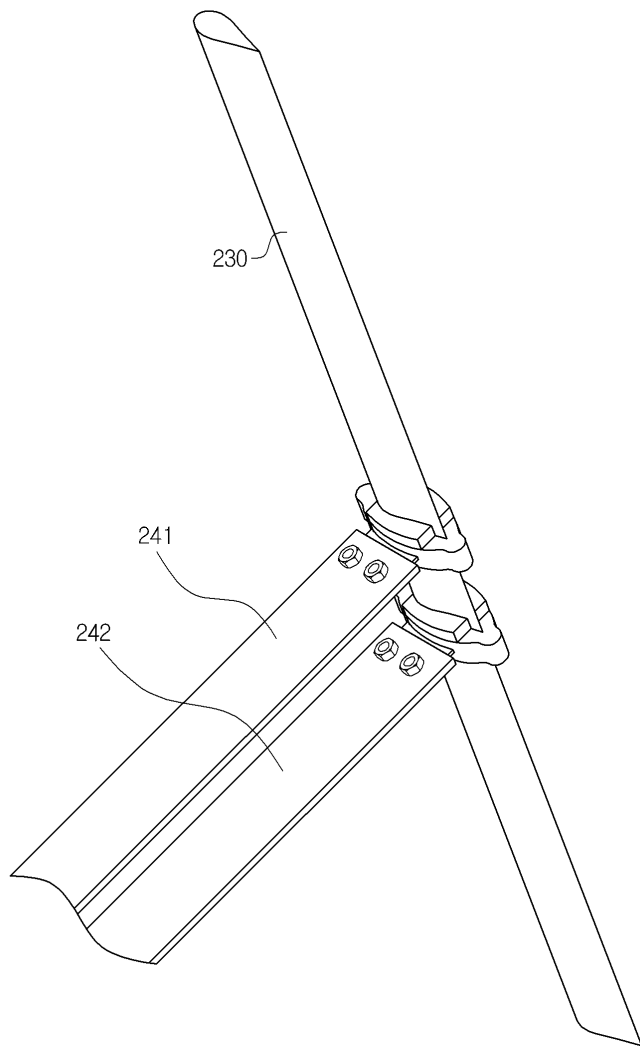
도면6



도면7



도면8



도면9

