



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월23일
(11) 등록번호 10-1453541
(24) 등록일자 2014년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 25/02 (2006.01) F03D 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0129156
(22) 출원일자 2013년10월29일
심사청구일자 2013년10월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120131804 A
KR1020090072493 A
KR1020030043090 A
KR1020050052334 A

(73) 특허권자
주식회사 가온솔루션
전라북도 군산시 동장산2길 6, 전북자동차기술원
본관 1109 1112호실 (소룡동)
군산대학교산학협력단
전라북도 군산시 대학로 558 (미룡동,
군산대학교)
(72) 발명자
김성호
전라북도 군산시 용둔길 12 금광베네스타아파트
106동 805호
(74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 4 항

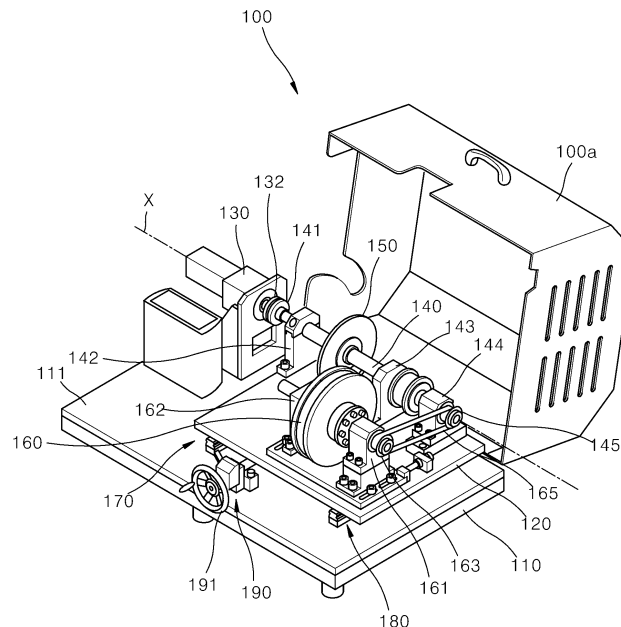
심사관 : 홍영욱

(54) 발명의 명칭 풍력발전기의 축 정렬 불량 구현을 위한 기계부 고장 모사장치

(57) 요약

본 발명은 풍력발전시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 풍력발전시스템의 교육용 기계부 고장 모사장치에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 고정 베이스부; 상기 고정 베이스부에 대하여 직선이동이 가능한 이동 베이스부; 회전축선을 따라 연장되고 상기 회전축선을 중심으로 회전가능하며 상기 이동 베이스부에 설치된 회전 샤프트; 상기 회전축선을 따라 연장되는 구동 샤프트를 구비하고 상기 고정 베이스부에 설치된 회전 구동부; 및 상기 이동 베이스부를 상기 고정 베이스부에 대하여 이동시키는 직선이동 구동부를 포함하며, 상기 구동 샤프트의 끝단에는 제1 결합부가 마련되고, 상기 회전 샤프트의 일측 끝단에는 상기 제1 결합부와 결합되는 제2 결합부가 마련되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치가 제공된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20113030020030-11-1-000

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지융합원천기술개발 사업

연구과제명 풍력발전 시뮬레이터 및 교육용 콘텐츠 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)가온솔루션

연구기간 2011.11.01 ~ 2013.10.31

특허청구의 범위

청구항 1

고정 베이스부;

상기 고정 베이스부에 대하여 직선이동이 가능한 이동 베이스부;

회전축선을 따라 연장되고 상기 회전축선을 중심으로 회전가능하며 상기 이동 베이스부에 설치된 회전 샤프트;

상기 회전축선을 따라 연장되는 구동 샤프트를 구비하고 상기 고정 베이스부에 설치된 회전 구동부; 및

상기 이동 베이스부를 상기 고정 베이스부에 대하여 이동시키는 직선이동 구동부를 포함하며,

상기 구동 샤프트의 끝단에는 제1 결합부가 마련되고, 상기 회전 샤프트의 일측 끝단에는 상기 제1 결합부와 결합되는 제2 결합부가 마련되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 이동 베이스부의 이동방향과 상기 회전축선은 서로 직교하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 고정 베이스부에 대한 상기 이동 베이스부의 직선이동을 안내하는 직선이동 안내부를 더 포함하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치.

청구항 4

청구항 1에서 있어서,

상기 회전 샤프트를 상기 이동 베이스부에 회전가능하게 결합시키는 샤프트 지지부를 더 포함하며,

상기 회전 샤프트는 상기 회전 지지부에 분리가가능하게 결합된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 풍력발전시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 풍력발전기의 축 정렬 불량 상태를 구현하는 기계부 고장 모사장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 풍력발전기는 바람 에너지를 기계적 에너지로 변환하여 발전기를 구동시킴으로써 전력을 생산한다. 풍력발전기는 친환경적인 발전기로서 구조가 단순하고 설치가 간단하여 최근 사용이 증가하고 있는 실정이다. 풍력발전기가 원활하게 유지보수되기 위해서는 풍력발전기에 대한 적절한 교육용 장비가 필요하다. 공개특허공보 공개번호 제10-2013-0066832호에는 풍력발전기의 고장 모의시험장치가 기재되어 있다. 하지만, 상기 선행특허문헌의 풍력발전시스템의 고장 모의시험장치는 풍력발전기의 제어부에 대한 고장을 모의시험하도록 구성된 것으로서, 지금까지 풍력발전기의 기계부에 대한 고장을 구현하는 장치는 개발된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치를 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명의 다른 목적은 풍력발전기의 축 정렬 불량 상태를 구현하는 기계부 고장 모사장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면,

[0006] 고정 베이스부; 상기 고정 베이스부에 대하여 직선이동이 가능한 이동 베이스부; 회전축선을 따라 연장되고 상기 회전축선을 중심으로 회전가능하며 상기 이동 베이스부에 설치된 회전 샤프트; 상기 회전축선을 따라 연장되는 구동 샤프트를 구비하고 상기 고정 베이스부에 설치된 회전 구동부; 및 상기 이동 베이스부를 상기 고정 베이스부에 대하여 이동시키는 직선이동 구동부를 포함하며, 상기 구동 샤프트의 끝단에는 제1 결합부가 마련되고, 상기 회전 샤프트의 일측 끝단에는 상기 제1 결합부와 결합되는 제2 결합부가 마련되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치가 제공된다.

[0007] 상기 이동 베이스부의 이동방향과 상기 회전축선은 서로 직교할 수 있다.

[0008] 상기 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치는 상기 고정 베이스부에 대한 상기 이동 베이스부의 직선이동을 안내하는 직선이동 안내부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치는 상기 회전 샤프트를 상기 이동 베이스부에 회전가능하게 결합시키는 샤프트 지지부를 더 포함하며, 상기 회전 샤프트는 상기 회전 지지부에 분리가능하게 결합될 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 구동 샤프트가 고정되는 고정 베이스부에 대하여 회전 샤프트가 고정되는 이동 베이스부가 외력에 의하여 이동가능하게 결합되므로 축 정렬 불량 고장 발생을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치의 평면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치의 정면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 회전 디스크를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0013] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치(100)는 고정 베이스부(110)와, 이동 베이스부(120)와, 회전 구동부(130)와, 회전 샤프트(140)와, 회전 디스크(150)와, 발전기 모사부(160)와, 직선이동 안내부(170, 180)와, 직선이동 구동부(190)와, 커버(100a)를 포함한다.

[0014] 고정 베이스부(110)는 대체로 직사각형 판 형상으로서, 고정 베이스부(110)에는 편평한 고정 설치면(111)이 마련된다. 고정 베이스부(110)에 커버(100a)가 힌지 결합된다.

[0015] 이동 베이스부(120)는 대체로 직사각형 판 형상으로서, 이동 베이스부(120)에는 편평한 이동 설치면(121)이 마련된다. 이동 설치면(121)은 고정 설치면(111)과 평행하다. 이동 베이스부(120)는 고정 베이스부(110)에 직선이동 안내부(170, 180)에 의해 화살표 방향으로 직선이동이 가능하게 결합된다. 이동 베이스부(120)가 고정 베이스부(110)에 대해 이동할 때, 고정 설치면(111)과 이동 설치면(121)은 평행을 유지한다.

- [0016] 회전 구동부(130)는 고정 설치면(111)에 설치된다. 회전 구동부(130)는 회전축선(X)을 따라 연장되고 회전축선(X)을 중심으로 회전하는 구동 샤프트(131)를 구비한다. 회전 구동부(130)는 구동 샤프트(131)를 통해 회전력을 제공한다. 회전축선(X)은 이동 설치면(121)과 평행하고 이동 베이스부(120)의 이동방향과 직각을 이룬다. 구동 샤프트(131)의 끝단에는 제1 결합부(132)가 마련된다. 제1 결합부(132)를 통해 회전 샤프트(140)가 동축으로 결합된다. 본 실시예에서는 회전 구동부(130)가 회전전기모터인 것으로 설명한다.
- [0017] 회전 샤프트(140)는 이동 설치면(121)에 고정된 다수의 샤프트 지지부(142, 143, 144)에 의해 회전가능하게 지지된다. 회전 샤프트(140)는 회전축선(X)을 따라 연장되고, 회전축선(X)을 중심으로 회전가능하다. 회전 샤프트(140)의 일단에는 제1 결합부(132)와 결합되는 제2 결합부(141)가 마련된다. 제1 결합부(132)와 제2 결합부(141)는 볼트-너트와 같은 체결 수단에 의해 결합된다. 제1 결합부(132)와 제2 결합부(141)의 결합에 의해 구동 샤프트(131)와 회전 샤프트(140)는 회전축선(X) 상에서 연장된다. 회전 샤프트(140)에는 제1 폴리(145)가 구비된다. 제1 폴리(145)에 연결되는 벨트(165)를 통해 회전 샤프트(140)의 회전이 발전기 모사부(160)로 전달된다. 샤프트 지지부(142, 143)는 회전 샤프트(140)의 교환을 가능하게 하는 구조로 이루어진다. 이는 베어링 고장의 경우 베어링 고장이 발생한 회전 샤프트에 대한 교환 작업을 수행할 수 있도록 하기 위함이다. 또한, 도시되지는 않았으나 샤프트 지지부(142, 143)에는 다수의 진동 측정 센서가 장착된다. 진동 측정 센서에 의하여 질량 불평형의 경우 반경방향에서 발생하는 진동 특성이 측정되고, 측정될 불량의 경우 축방향에서 발생하는 진동 특성이 측정된다.
- [0018] 회전 디스크(150)는 디스크 형상으로서 회전 샤프트(140)에 동축으로 결합된다. 즉, 회전 디스크(150)의 중심을 회전축선(X)이 직각으로 통과한다. 회전 디스크(150)에는 질량체(m1, m2, m3, m4)가 분리결합될 수 있는 다수의 질량체 결합부(151, 152)가 마련된다. 본 실시예에서는 질량체 결합부(151, 152)가 관통구멍인 것으로 설명하는데, 본 발명은 질량체 결합부(151, 152)가 관통구멍 형태인 것으로 제한되지 않는다. 다수의 질량체 결합부(151, 152)는 제1 반경의 원주 상에 원주방향을 따라서 등간격으로 위치하는 다수의 제1 질량체 결합부(151)와, 제1 반경보다 작은 제2 반경의 원주 상에 원주방향을 따라서 등간격으로 위치하는 다수의 제2 질량체 결합부(152)가 마련된다. 회전 디스크(150)의 질량체 결합부(151, 152)에 질량체(m1, m2, m3, m4)가 적절히 결합되어서, 원하는 질량 불평형 상태가 형성될 수 있다.
- [0019] 발전기 모사부(160)는 이동 설치면(121) 상에 설치되어서, 이동 베이스부(120)와 함께 이동한다. 발전기 모사부(160)는 풍력발전기의 발전기에 대응하는 하중을 제공한다. 발전기 모사부(160)는 이동 설치면(121)에 고정된 두 지지부(161, 162)에 의해 회전가능하게 지지된다. 발전기 모사부(160)에는 벨트(165)와 연결되는 제2 폴리(163)가 마련된다.
- [0020] 직선이동 안내부(170, 180)는 이동 베이스부(120)가 고정 베이스부(110)에 대하여 화살표 방향으로 직선이동이 가능하게 안내한다. 직선이동 안내부(170, 180)는 제1 직선이동 안내부(170)와 제2 직선이동 안내부(180)를 구비한다. 제1 직선이동 안내부(170)는 리니어모션가이드로서, 고정 베이스부(110)에 고정된 제1 레일부(171)와, 이동 베이스부(110)에 고정되고 제1 레일부(171)에 화살표 방향을 따라서 슬라이드 이동이 가능하게 결합된 제1 이동블록(172)을 구비한다. 제2 직선이동 안내부(180)도 리니어모션가이드로서, 고정 베이스부(110)에 고정된 제2 레일부(181)와, 이동 베이스부(110)에 고정되고 제2 레일부(181)에 화살표 방향을 따라서 슬라이드 이동이 가능하게 결합된 제2 이동블록(182)을 구비한다.
- [0021] 직선이동 구동부(190)는 이동 베이스부(120)를 고정 베이스부(110)에 대하여 화살표 방향을 따라서 직선이동시킨다. 직선이동 구동부(190)는 회전부(191)와, 직선 이동부(미도시)를 구비한다. 회전부(191)는 고정 베이스부(110)에 고정되고 외력에 의하여 회전한다. 본 실시예에서는 회전부(191)는 수동으로 양방향 회전하는 것으로 설명한다. 직선 이동부(미도시)는 이동 베이스부(120)에 고정되어서 회전부(191)의 회전방향에 따라서 화살표 양방향으로 이동한다. 직선 이동부(미도시)와 회전부(191)의 결합관계는 회전운동을 직선운동으로 변환하는 적절한 운동변환기구로 연결될 수 있다. 회전부(191)를 회전시키면, 이동 베이스부(120)가 화살표 방향을 따라서

이동하는 힘을 받으면서 회전 샤프트(140)는 구동 샤프트(131)에 대하여 뒤틀리는 축 정렬 불량 상태가 구현된다.

[0022] 커버(100a)는 고정 베이스부(110)에 힌지결합된다. 커버(100a)는 필요에 따라서 이동 베이스부(120)에 결합된 구성들을 커버하거나 노출시킨다.

[0023] 이제, 도면을 참조하여 상기 실시예의 작용을 상세히 설명한다.

[0024] 먼저, 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치(100)를 이용하여 질량 불평형 고장 상태를 구현하는 작용을 설명한다. 풍력발전기에서 질량 불평형은 블레이드의 불평형에 의하여 발생한다. 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치(100)에서 질량 불평형 고장 구현은 회전 디스크(150)의 질량체 결합부(151, 152)에 질량체(m1, m2, m3, m4)를 적절히 결합시키고 회전 구동부(130)로 회전 샤프트(140)를 회전시킴으로써, 원하는 불평형 상태가 구현될 수 있다.

[0025] 다음, 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치(100)를 이용하여 축 정렬 불량 고장 상태를 구현하는 작용을 설명한다. 회전 구동부(130)이 작동하지 않는 상태에서, 직선이동 구동부(190)의 회전부(191)를 수동으로 회전시키면 이동 베이스부(120)가 화살표 방향을 따라서 이동하는 힘을 받으면서 회전 샤프트(140)는 구동 샤프트(131)에 대하여 뒤틀리는 축 정렬 불량 상태가 구현된다.

[0026] 또한, 회전 샤프트(140)는 샤프트 지지부(142, 143)로부터 분리가능하여 베어링 고장이 발생한 회전 샤프트에 대한 교체 작업을 실습할 수 있다. 그리고, 샤프트 지지부(142, 143)에 설치된 다수의 진동 측정 센서에 의하여 질량 불평형의 경우 발생하는 반경방향 진동 특성과, 축정렬 불량에의 경우 발생하는 축방향 진동 특성이 측정될 수 있다.

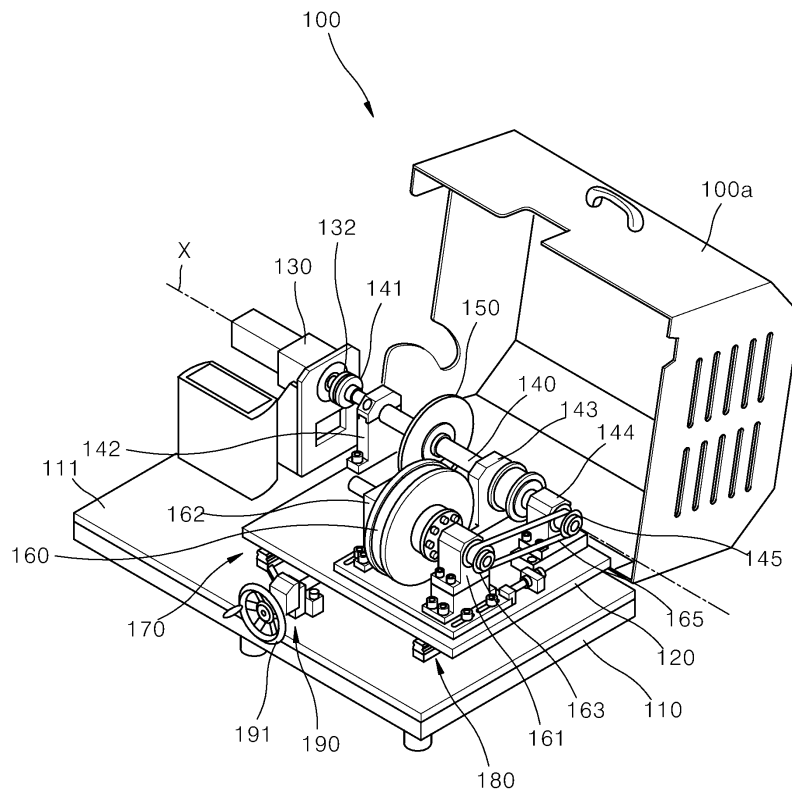
[0027] 이상 실시예들을 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예들은 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

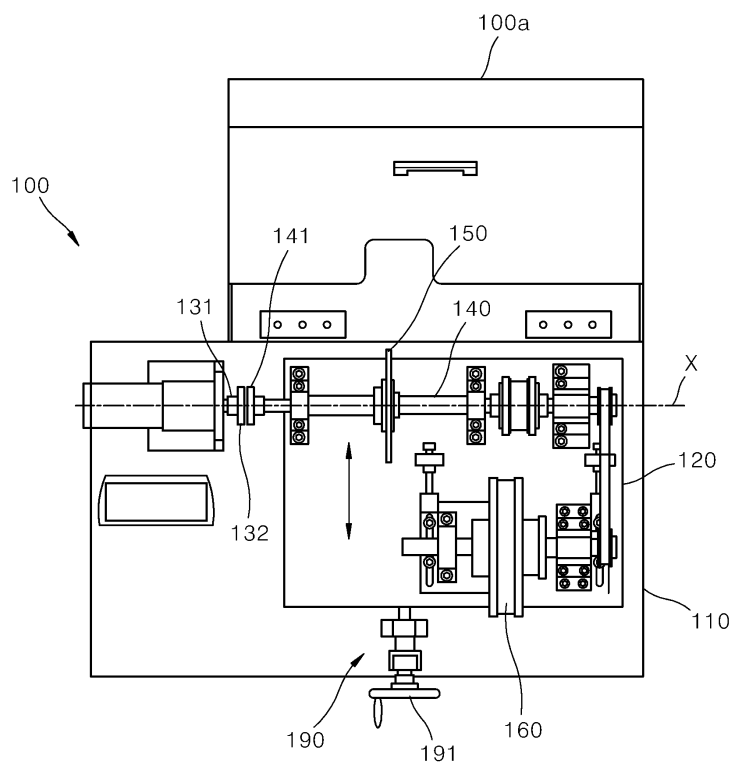
[0028] 100 : 풍력발전기의 기계부 고장 모사장치
 110 : 고정 베이스부
 120 : 이동 베이스부
 130 : 회전 구동부
 140 : 회전 샤프트
 150 : 회전 디스크
 160 : 발전기 모사부
 170 : 제1 직선이동 안내부
 180 : 제2 직선이동 안내부
 190 : 직선이동 구동부

도면

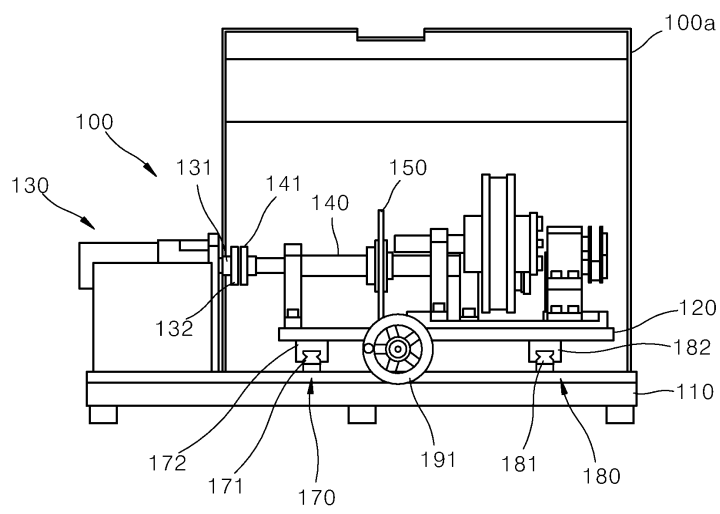
도면1



도면2



도면3



도면4

