(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0013511
(43) 공개일자 2010년02월10일

(51) Int. Cl.
F03D 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0075059
(22) 출원일자 2008년07월31일
심사청구일자 2008년07월31일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
송승관
경기도 고양시 일산동구 중산동 하늘마을아파트 403동 302호
김창부
인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 김창부교수실 2북383호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

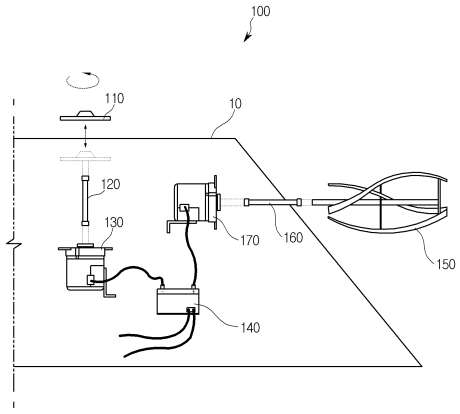
(54) 철도차량을 이용한 풍력발전장치

(57) 요 약

본 발명은, 철도차량의 상부에 설치되고 주행시 발생되는 공기역학 저항에 의해 회전되는 제1회전체; 상기 제1회전체의 하부에 수직방향으로 결합되어 상기 제1회전체에 의해 회전되는 수직형의 제1구동축; 상기 제1구동축의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 제1발전기; 및 상기 제1발전기에서 생산된 전기에너지를 축전하는 축전지를 포함하며, 상기 철도차량은 고속철도 또는 자기부상체이며, 상기 축전지에 축전된 전기에너지는 상기 철도차량의 주행시 이용되거나 잉여에너지로 비축되어 사용되는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치를 제공한다.

개시된 철도차량을 이용한 풍력발전장치에 따르면, 철도차량의 고속 주행시 발생되는 공기역학 저항을 이용함으로써 잉여 전기에너지를 생산함은 물론이며, 철도차량의 속도 제어의 효과 및 감속의 안정성에 기여할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

철도차량의 상부에 설치되고 주행시 발생되는 공기역학 저항에 의해 회전되는 제1회전체;

상기 제1회전체의 하부에 수직방향으로 결합되어 상기 제1회전체에 의해 회전되는 수직형의 제1구동축;

상기 제1구동축의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 제1발전기; 및

상기 제1발전기에서 생산된 전기에너지를 축전하는 축전지를 포함하며,

상기 철도차량은 고속철도 또는 자기부상체이며, 상기 축전지에 축전된 전기에너지는 상기 철도차량의 주행시 이용되거나 잉여에너지로 비축되어 사용되는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 풍력발전장치를 상하강 이동시켜 상기 제1회전체가 상기 철도차량의 상부로 노출되거나 내부로 숨겨지도록 하는 이동수단을 더 포함하는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 철도차량의 후단에 설치되고 상기 주행시 수평방향으로 공기역학 저항을 받아 회전되는 와류형의 제2회전체;

상기 제2회전체의 측부에 수평방향으로 결합되어 상기 제2회전체에 의해 회전되는 수평형의 제2구동축; 및

상기 제2구동축의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 제2발전기를 더 포함하며,

상기 축전지는 상기 제2발전기에서 생산된 전기를 더 축전하는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 철도차량을 이용한 풍력발전장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 철도차량의 주행시 발생되는 공기저항을 이용하여 전기를 생산하는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 풍력발전기에 이용되는 회전체는 일정구간 속도편차가 크지 않아야 하며, 상기 회전체의 회전 RPM에 따른 제어를 통해 발전이 가능하다. 자동차의 경우는 급정거 등의 속도 변동성이 큰 편이다. 이에 반해, 고속전철 또는 자기부상체와 같은 철도차량은 고속의 속도를 일정구간 동안 유지하면서 운행 가능하다. 한편, 상기 철도차량은 고속 주행 이후 종착지에서의 감속시 에어브레이크 또는 마찰브레이크를 통해 속도제어를 수행하는데, 이러한 과정에서 마찰에 따른 트라이볼로지(Tribology) 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명은, 철도차량의 고속 주행시 발생되는 공기저항을 이용하여 전기 발전이 가능하며 철도차량의 감속시 속도 감소 효과에 기여하여 트라이볼로지 문제를 해결할 수 있는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

[0004] 본 발명은, 철도차량의 상부에 설치되고 주행시 발생되는 공기역학 저항에 의해 회전되는 제1회전체; 상기 제1회전체의 하부에 수직방향으로 결합되어 상기 제1회전체에 의해 회전되는 수직형의 제1구동축; 상기 제1구동축의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 제1발전기; 및 상기 제1발전기에서 생산된 전기에너지를 축전하는 축전지를 포함하며, 상기 철도차량은 고속철도 또는 자기부상체이며, 상기 축전지에 축전된 전기에너지는 상기 철도차량의 주행시 이용되거나 잉여에너지로 비축되어 사용되는, 철도차량을 이용한 풍력발전장치를 제공한다.

[0005] 또한, 상기 풍력발전장치는, 상기 풍력발전장치를 상하강 이동시켜 상기 제1회전체가 상기 철도차량의 상부로 노출되거나 내부로 숨겨지도록 하는 이동수단을 더 포함할 수 있다.

[0006] 한편, 상기 풍력발전장치는, 상기 철도차량의 후단에 설치되고 상기 주행시 수평방향으로 공기역학 저항을 받아 회전되는 와류형의 제2회전체 ; 상기 제2회전체의 측부에 수평방향으로 결합되어 상기 제2회전체에 의해 회전되는 수평형의 제2구동축; 및 상기 제2구동축의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 제2발전기를 더 포함하며, 상기 축전지는 상기 제2발전기에서 생산된 전기를 더 축전할 수 있다.

효 과

[0007] 본 발명에 따른 철도차량을 이용한 풍력발전장치에 따르면, 철도차량의 고속 주행시 발생되는 공기역학 저항을 이용함으로써 잉여 전기에너지를 생산함은 물론이며, 철도차량의 속도 제어의 효과 및 감속의 안정성에 기여할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0008] 도 1은 일반적인 철도차량(10)의 개략 측면도로서, 철도차량(10)은 기본적으로 특정 레일(20) 상을 이동한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 풍력발전장치(100)가 도 1의 철도차량(10)의 A부분(전단 또는 후단)에 설치된 개략 구성도이다. 그리고, 도 3은 도 2의 각각의 회전체(110,150)에 대한 다양한 실시예를 나타내는 도면이다.

[0009] 여기서, 상기 철도차량(10)은 고속철도 또는 자기부상체를 의미할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 도 1 내지 도 2를 참조하면, 상기 풍력발전장치(100)는, 제1회전체(110), 제1구동축(120), 제1발전기(130) 및 축전지(140)를 포함한다.

[0010] 상기 제1회전체(110)는 철도차량(10)의 상부에 설치되고, 철도차량(10)의 주행시 발생되는 공기역학 저항에 의해 고속으로 회전되는 부분이다. 이러한 상기 제1회전체(110)는 철도차량(10)의 길이방향에 대해 하나 또는 일정 간격으로 복수 개로 설치 가능하다.

[0011] 상기 제1회전체(110)는 블레이드 타입, 송풍기 타입 등의 형태를 가질 수 있으며, 그 사이즈는 설계 사양에 따라 다양하게 결정 가능하다. 즉, 제1회전체(110)는 도 1 및 도 3에 개시된 다양한 회전체 형태 중에서 선택적으로 채용 가능하며, 회전 가능한 다양한 회전주체를 모두 포괄하는 개념임은 자명하다. 한편, 상기 철도차량(10)에 별도의 센서부(미도시)를 설치하는 경우, 주행시 센서부(미도시)에서 측정되는 공기역학 특성(공기의 양과 방향 등)을 이용하여, 제1회전체(110)의 구동, 방향 등을 제어하여 제1회전체(110)에 손상과 하중이 적도록 제어할 수 있다.

[0012] 상기 제1구동축(120)은 수직형의 회전축으로서, 상기 제1회전체(110)의 하부에 수직방향으로 결합되어 상기 제1회전체(110)에 의해 회전되는 부분이다. 여기서, 상기 제1발전기(130)는 상기 제1구동축(120)의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산한다.

[0013] 즉, 상기 제1발전기(130)는 상기 제1구동축(120)의 회전을 이용함으로써, 별도의 기어박스(Gearbox) 없이도 N-S극의 고속 회전 동작 및 코일 동작을 통해 전기의 생산이 가능한데, 발전기의 타입 등에 따라 상기 기어박스가 별도로 장착되어 구동될 수도 있음은 물론이다. 이러한 제1발전기(130) 및 후술할 제2발전기(170)는 기존에 공지된 다양한 발전기의 구성 및 형태를 선택적으로 채용하여 사용 가능하다.

[0014] 상기 축전지(140)는 상기 제1발전기(130)에서 생산된 전기에너지를 축전하는 부분이다. 이러한 축전지(140)에 축전된 전기에너지는, 상기 철도차량(10)의 주행시 이용되거나 잉여에너지로 비축되어 추후 상기 철도차량(10) 또는 다른 철도차량의 주행 등에 사용되거나, 철도차량(10) 이외의 다른 장치나 시설 등에 사용 가능하다. 이상과 같이, 상기 풍력발전장치(100)는 철도차량(10)의 고속 주행시 발생되는 공기 저항을 회전에너지로 얻어 발전기를 통해 전기에너지를 생산한다.

[0015] 여기서, 상기 고속철도는 레일접촉식이므로, 주행시 공기 하중에 따른 저항이 크므로 에너지 효율 및 경제성이 고려되어야 한다. 이에 반해, 상기 자기부상체는 비접촉식이며, 초전도체의 부상과 자성에 의한 반발식 및 흡인식으로 동작하므로, 더 적은 전기에너지로 고속 운행이 가능한 이점이 있다.

[0016] 물론, 고속철도 혹은 자기부상체에 상기 풍력발전장치(100)를 설치한 결과, 제1회전체(110)에서의 공기 저항이 크게 발생하여 에너지 효율이 떨어지는 경우에는, 별도의 이동수단(미도시)을 통해 제1회전체(110)의 위치를 철도차량(10)의 내부로 이동시킨다. 즉, 상기 이동수단(미도시)은, 상기 철도차량(10)에 설치된 풍력발전장치(100)를 상하강 이동시킴으로써, 상기 제1회전체(110)가 철도차량(10)의 상부로 노출되거나 내부로 숨겨지도록 조절한다. 물론, 상기 이동수단(미도시)은 상기 제1회전체(110) 혹은 상기 제1구동축(120)에 직접 설치되어 제1회전체(110)를 이동시키는 구성도 가능하며, 이외에도 당업자에 의해 다양한 설치예가 존재할 수 있다.

[0017] 한편, 고속전철 또는 자기부상체는 고속 주행 이후의 종착지에서 감속시, 에어브레이크 또는 마찰브레이크를 통해 속도를 제어하는데, 이러한 과정에서 마찰에 따른 트라이볼로지(Tribology) 문제가 발생한다. 따라서, 이러한 감속시에는, 철도차량(10)의 내부에 있던 제1회전체(110)를 이동수단(미도시)을 통해 철도차량(10)의 상부로 이동시켜 제1회전체(110)가 외부로 노출되게 한다. 이때, 상기 제1회전체(110)에 작용되는 공기 저항으로 인해 상기 철도차량(10)의 속도 감소 및 안정적인 감속을 유도한다. 또한, 그러한 과정에서 상기 제1회전체(110)가 회전되어 잉여 전기에너지가 생산됨은 물론이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 상기 풍력발전장치(100)는 철도차량(10)의 후단에 수평으로 설치되는 제2회전체(150), 제2구동축(160) 및 제2발전기(170)를 더 포함한다. 즉, 상기 제2회전체(150)는 상기 철도차량(10)의 후단에 설치되고, 철도차량(10)의 주행시 수평방향으로 공기역학 저항을 받아 회전된다. 상기 제2회전체(150)는 도 1에 도시된 와류형 회전체가 이용됨으로써 회전 효율을 더욱 증가시킬 수 있다. 그외에도 상기 제2회전체(150)는 도 3에 개시된 다양한 회전체(블레이드 타입, 송풍기 타입 등) 중에서 선택적으로 채용 가능하며, 회전 가능한 다양한 회전주체를 모두 포괄하는 개념임은 자명하다.

[0019] 한편, 상기 제2구동축(160)은 상기 제2회전체(150)의 측부에 수평방향으로 결합되어 상기 제2회전체(150)에 의해 회전된다. 여기서, 상기 제2발전기(170)는 상기 제2구동축(160)의 회전에너지를 이용하여 전기에너지를 생산한다. 상기 2회전체(150)에 따른 제2발전기(170)의 발전 원리는, 앞서 상술한 제1회전체(110) 및 제1발전지(120)의 발전 원리와 동일하다고 할 수 있다. 한편, 상기 축전지(140)는 상기 제2발전기(170)에서 생산된 전기를 더 축전한다.

[0020] 이상과 같이, 철도차량(10)의 후단에 수평축 방향으로 설치된 제2구동축(160)과 이에 연결된 제2회전체(150)의 공기역학 저항을 통해, 추가적인 전기 생산이 가능하다. 즉, 상기 제2회전체(150), 제2구동축(160), 제2발전기(170)를 이용하여, 철도차량(10)의 고속 주행시 풍력을 통해 잉여 전기 생산을 더 수행함은 물론이며, 상기 철도차량(10)의 감속시 상기 제2회전체(150)가 공기저항 역할을 함으로써 철도차량(10)의 안정적인 감속에 더욱 기여할 수 있다.

[0021] 한편, 각각의 회전체(110,150)는 철도차량(10)의 고속 주행시 공기저항으로 인한 성능 문제를 고려하여, 주행속도 성능에 영향을 미치지 않는 수준으로 제작되어야 하고, 계절 및 외부요인에 따른 손상 문제가 고려되어야 한다. 또한, 상기 축전지(140)의 전기에너지를 잉여 전기에너지로 사용할지 또는 고속 주행시 재공급할지에 관한 판단은 별도의 공학적 해석 과정을 통해 가능할 것이다.

[0022] 이상과 같은 상기 풍력발전장치(100)는, 상기 고속철도 및 자기부상체 이외에도 상전도, 초전도, 영구자석 방식의 철도차량뿐만 아니라, 고속주행 가능한 항공기, 비행체, 기타 물체, 차량 등에 장착되어 적용 가능하다.

[0023] 최대시속 700㎞/h까지 가능한 상기 자기부상체는, 일반적으로 그 안정성을 위해 450-500㎞/h로 운행하고 있으며, 고속에서의 속도제어를 위해 마찰브레이크 및 에어브레이크가 사용되고 있다. 그러나, 상기 풍력발전장치(100)를 이용함으로써 속도제어의 효과를 달성할 뿐만 아니라, 잉여 전기에너지 생산의 효과도 얻을 수 있다. 또한, 자기부상열차는 독일, 일본, 미국 서부, 중국 등에서 활발히 이용되고 있고, 실용성, 안정성, 경제성을 충분히 갖고 있다. 최근, 환경규제로 인해 탄소배출이 적은 무공해 발전시스템이 각광을 받고 있어, 고속전철 및 자기부상차량 시장이 미래에 더욱 성장할 것이므로 그 수출효과 또한 기대된다. 예를 들어, 500㎞/h 고속주행에 상기 풍력발전장치(100)를 추가 장착하여 잉여전기에너지를 축전지에 저장함에 따라, 필요한 철도차량에 추가 공급이 가능해지며 일상 생활에도 적용 가능함은 물론이다.

[0024] 앞으로, 말레이시아, 홍콩, 태국 등의 개발도상국에서도 자기부상체의 도입을 검토중에 있다. 고속철도 시스템에 상기와 같은 풍력발전 시스템을 통합함으로써, 잉여 전기에너지 생산과 공기하중의 속도제어 효과를 포함한

2가지 긍정적인 면을 고려할 수 있으므로 앞으로 높은 시장성이 기대된다.

[0025] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 일반적인 철도차량의 개략 측면도,

[0027] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 철도차량을 이용한 풍력발전장치가 도 1의 A부분에 설치된 개략 구성도,

[0028] 도 3은 도 2의 각 회전체에 대한 다양한 실시예를 나타내는 도면이다.

[0029] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명 >

[0030] 100: 철도차량을 이용한 풍력발전장치 110: 제1회전체

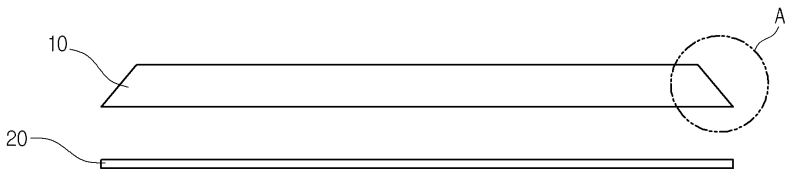
[0031] 120: 제1구동축 130: 제1발전기

[0032] 140: 축전지 150: 제2회전체

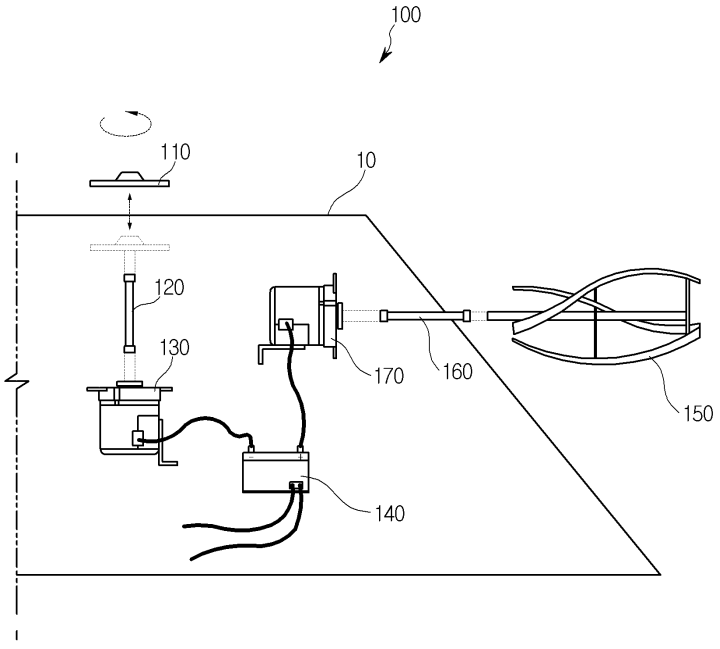
[0033] 160: 제2구동축 170: 제2발전기

도면

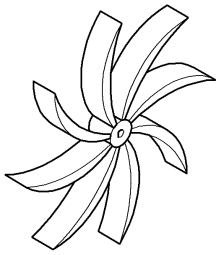
도면1



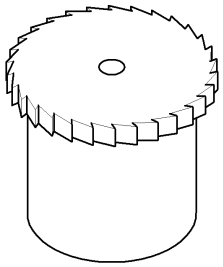
도면2



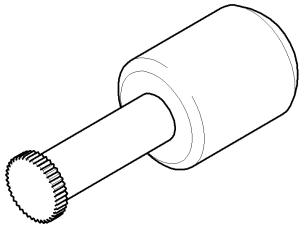
도면3



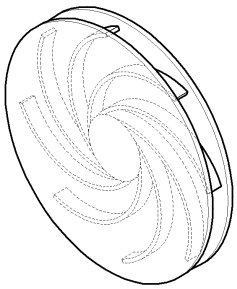
(a)



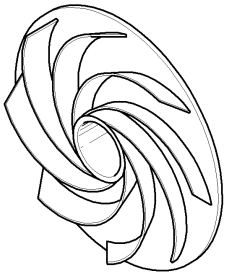
(b)



(c)



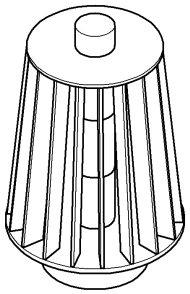
(d)



(e)



(f)



(g)