



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월31일
(11) 등록번호 10-0934792
(24) 등록일자 2009년12월22일

(51) Int. Cl.

F03D 11/00 (2006.01) H02K 7/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0140351

(22) 출원일자 2007년12월28일

심사청구일자 2007년12월28일

(65) 공개번호 10-2009-0072285

(43) 공개일자 2009년07월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050116908 A

US5716193 A1

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

주식회사 효성

서울특별시 마포구 공덕동 450번지

(72) 발명자

한상열

경기도 안양시 동안구 비산동 419-8

양인선

전북 전주시 덕진구 호성동 LG동아아파트 106-905

(74) 대리인

한양특허법인

심사관 : 최진환

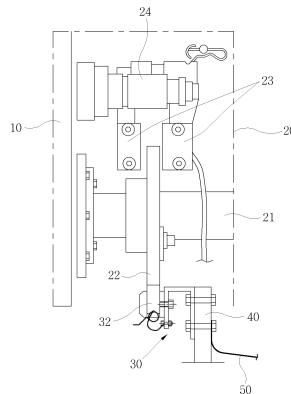
(54) 풍력발전기의 접지 장치

(57) 요약

본 발명은 풍력발전기의 접지 장치에 관한 것으로, 증속기(10)와 발전기(20) 사이의 주축 브레이크 디스크(22)에 슬라이딩 접촉기(30)를 설치하고, 그 슬라이딩 접촉기(30)를 너셀프레임에 접지 한 것을 특징으로 한다.

따라서, 고가의 절연 부품들을 사용하지 않고서도 슬라이딩 접촉기(30)를 통해 형성되는 접지 경로로 낙뢰전류 및 축전류가 대지로 흐를 수 있게 되어, 이들로 인한 기기의 손상을 방지할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

로터블레이드와, 상기 로터블레이드의 샤프트에 연결된 증속기와, 상기 증속기에 연결된 발전기 및, 상기 로터블레이드가 선단에 설치되고 상기 증속기와 발전기가 내장된 너셀과, 상기 너셀이 상단에 설치되고 지면에 고정되는 타워로 이루어진 풍력발전기에 있어서,

상기 증속기와 발전기 사이의 주축 브레이크 디스크에 슬라이딩 접촉기가 설치되고, 상기 슬라이딩 접촉기는 너셀프레임에 접지된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 슬라이딩 접촉기는 삽입홀이 형성된 브러쉬홀더와, 상기 브러쉬홀더의 삽입홀에 삽입되고 그 삽입홀로부터 돌출된 진단부가 상기 브레이크 디스크에 접촉된 브러쉬와, 상기 브러쉬홀더가 고정된 지지대 및 상기 브러쉬와 지지대를 연결하는 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 브러쉬홀더에는 상기 브러쉬를 밀어주는 스프링이 구비된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 와이어는 지지대에 체결되는 접지볼트에 연결된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 브러쉬홀더와 지지대에 탭홀이 형성되고, 그 탭홀에 고정볼트가 체결되어, 지지대에 브러쉬홀더가 고정된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서, 상기 지지대는 절연재로 이루어진 서포트에 볼트 장착되고, 상기 볼트는 와이어를 매개로 너셀프레임에 접지된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 접지 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 풍력발전기에 관한 것으로, 특히 낙뢰와 축전류로부터 기기를 보호하기 위한 풍력발전기의 접지 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 신/재생에너지는 석유, 석탄, 천연가스, 원자력이 아닌 에너지로서 11개 분야가 지정되어 있다.
- <3> 신에너지는 연료전지, 석탄액화/가스화, 수소에너지의 3개 분야이고, 재생에너지는 태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물에너지의 8개 분야이다.
- <4> 이중 풍력은 용량이 무한한 무공해 친환경/청정 에너지라는 큰 장점을 가지고 있으며, 풍력발전은 이론 및 기술 기반이 기존에 개발된 항공기계공학 등으로부터 얻을 수 있어서 개발비용이 절감되고, 상대적으로 운영 및 관리가 용이하며, 무인화 및 자동화 운전이 가능하여 이미 많은 시스템들이 전 세계적으로 설치되어 운용되고 있다.
- <5> 풍력발전은 주로 타워형 수평축 풍력터빈에 의해 이루어지며, 2000년 이전에는 750kW급 미만이 주류였으나 2003년 이후에는 1.5~2.5MW급이 주류를 형성하였고, 현재 로터 직경 125m에 달하는 6MW 시험모델도 시험 운행되는 등 급격하게 대형화되고 있다.

- <6> 풍력발전기는 크게 로터블레이드와 너셀 및 타워로 이루어진다. 너셀의 내부에는 증속기와 발전기 및 제어장치가 설치되어 있으며, 타워의 상부플랜지에 너셀이 회전 가능한 상태로 장착되어 있다.
- <7> 또한, 풍향에 따라 로터블레이드의 방향을 조절할 수 있도록 요잉 시스템이 적용되어 있으며, 로터블레이드의 피치각을 조절하는 피치각 제어시스템도 도입되어 있다.
- <8> 한편, 풍력발전기는 주로 산간 경사지나 해변에 설치되므로 낙뢰에 노출될 위험이 크다.
- <9> 낙뢰는 주로 로터블레이드와 너셀 상부에 설치된 피뢰침, 너셀의 메쉬커버에 발생하게 되는데, 이 부분들은 모두 너셀프레임과 전기적으로 연결되어 있고, 너셀프레임은 타워를 통해 대지로 접지된 구조로 되어 있어서 낙뢰에 의한 기기 손상을 방지하고 있다.
- <10> 한편, 발전기로서는 이중 여자 유도발전기가 널리 사용되고 있다. 이 타입의 발전기는 유도기와 전력변환장치를 포함하여 구성되는데, 상기 유도기의 유도기축에 전력변환장치에 의한 축전류가 발생하여 설비 손상은 물론 기기 불안정 운전의 원인이 되고 있다.
- <11> 따라서, 이를 방지하기 위하여 고가의 절연베어링이나 절연하우징을 적용하고 있다.
- <12> 또한, 상기 발전기의 낙뢰에 의한 피해를 방지하기 위하여 증속기와 발전기 사이에 절연커플링을 설치하고 있다.
- <13> 이와 같이, 종래에는 낙뢰 및 축전류에 의한 발전기 손상 문제를 해소하기 위하여 풍력발전기 전체의 시스템을 감안하지 않고 단순히 발전기 자체만을 고려한 불합리함이 있었다.
- <14> 또한, 상기 절연베어링이나 절연하우징 및 절연커플링 등의 절연 부품들은 일반 부품들에 비하여 고가이므로 설치비용이 증가되는 문제점도 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <15> 이에 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 발명된 것으로, 고가의 절연베어링이나 절연하우징 및 절연커플링을 사용하지 않고도 낙뢰 및 축전류로부터 시스템을 보호할 수 있도록 된 풍력발전기의 접지 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <16> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- <17> 로터블레이드와, 상기 로터블레이드의 샤프트에 연결된 증속기와, 상기 증속기에 연결된 발전기 및, 상기 로터블레이드가 선단에 설치되고 상기 증속기와 발전기가 내장된 너셀과, 상기 너셀이 상단에 설치되고 지면에 고정되는 타워로 이루어진 풍력발전기에 있어서,
- <18> 상기 증속기와 발전기 사이의 주축 브레이크 디스크에 슬라이딩 접촉기가 설치되고, 상기 슬라이딩 접촉기는 너셀프레임에 접지된 것을 특징으로 한다.
- <19> 상기 슬라이딩 접촉기는 삽입홀이 형성된 브러쉬홀더와, 상기 브러쉬홀더의 삽입홀에 삽입되고 그 삽입홀로부터 돌출된 전단부가 상기 브레이크 디스크에 접촉된 브러쉬와, 상기 브러쉬홀더가 고정된 지지대 및 상기 브러쉬와 지지대를 연결하는 와이어를 포함한다.
- <20> 상기 브러쉬홀더에는 상기 브러쉬를 밀어주는 스프링이 구비된 것을 특징으로 한다
- <21> 상기 와이어는 지지대에 체결되는 접지볼트에 연결된다.
- <22> 상기 브러쉬홀더와 지지대에 탭홀이 형성되고, 그 탭홀에 고정볼트가 체결되어, 지지대에 브러쉬홀더가 고정된 것을 특징으로 한다.
- <23> 상기 지지대는 절연재로 이루어진 서포트에 볼트 장착되고, 상기 볼트는 와이어를 매개로 너셀프레임에 접지된다.

효 과

<24> 상기와 같이 증속기와 발전기 사이의 주축 브레이크 디스크에 너셀프레임에 연결된 슬라이딩 접촉기가 설치됨으로써 로터블레이드에서 증속기를 거쳐 발전기로 유입되는 낙뢰전류 및 발전기 주축에서 발생된 축전류가 상기 슬라이딩 접촉기를 통해 너셀프레임 및 타워를 거쳐 대지로 접지됨으로써 다수의 고가 절연 부품들을 사용하지 않고도 낙뢰전류 및 축전류로부터 기기를 보호할 수 있게 되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <26> 도 1은 증속기와 발전기의 일부를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명이 적용된 주축 브레이크 부분의 확대도로서, 너셀의 내부에는 증속기(10)와 발전기(20)가 설치된다.
- <27> 상기 증속기(10)는 기어장치로서 로터로부터 전달되는 회전력과 추력을 증속하여 발전기(20)에 전달하는 역할을 한다.
- <28> 상기 증속기(10)는 외형이 커지고 유성기어열의 숫자가 증가할 경우 유지보수가 어려워지기 때문에 1단 유성-2단 헬리컬 기어열을 갖는 구조로 이루어져 있다.
- <29> 상기 발전기(20)는 가변속 시스템을 구현하기 위한 3상 유도발전기로서 고정자는 계통과 직접 연계되고 회전자는 인버터를 통해 계통과 연계 운전하는 이중 여자 유도발전기이다.
- <30> 상기 발전기(20)는 주축 브레이크 장치를 구비하여 주축의 회전수를 조절하거나 정지시킬 수 있도록 되어 있다.
- <31> 주축 브레이크 장치는 주축(21) 상에 설치된 브레이크디스크(22)와, 상기 브레이크디스크(22)의 양쪽에 구비되는 마찰재(23) 및, 상기 마찰재(23)를 유압에 의해 브레이크디스크(22)의 표면으로 가압 밀착시키는 유압장치(24)를 포함하여 이루어진다.
- <32> 따라서, 상기 유압장치(24)가 작동되면 양쪽 마찰재(23)가 브레이크디스크(22)에 밀착되어 마찰됨으로써 주축(21)의 회전속도가 감속되게 된다.
- <33> 따라서, 상기 유압장치(24)에 유압을 공급하는 펌프의 모터 작동을 제어함으로써 마찰 제동력의 세기를 조절하여 발전기 주축(21)의 회전속도를 조절할 수 있다.
- <34> 상기와 같은 구조에 있어서, 본 발명은 상기 주축(21)의 브레이크디스크(22)에 슬라이딩 접촉기(30)가 설치되고, 그 슬라이딩 접촉기(30)는 너셀프레임에 연결(전기적으로 연결, 접지를 의미함)된다.
- <35> 상기 슬라이딩접촉기(30)는 도 2와 같이 너셀의 바닥면에 설치된 서포트(40)에 볼트로 고정되어 상기 브레이크디스크(22)의 하단에 접촉하도록 설치되거나, 도 3과 같이 주변 장치의 측벽에 장착된 서포트(41)에 볼트로 고정되어 브레이크디스크(22)의 측면에 접촉하도록 설치될 수 있다.
- <36> 어느 경우에도 상기 서포트(40,41)는 강화플라스틱, 목재 등 절연재료로 제작된다. 금속재질로 제작된 경우에는 외피를 고무 등으로 코팅할 수 있다.
- <37> 접지는 상기 슬라이딩 접촉기(30)를 상기 서포트(40,41)에 고정시키는 볼트에 와이어(50)가 연결되고, 그 와이어(50)가 너셀프레임에 연결됨으로써 이루어진다.
- <38> 상기 슬라이딩 접촉기(30)는 도 4에 도시된 바와 같이, 내부에 사각형의 삽입홀(31a)이 관통 형성된 브러쉬홀더(31)와, 상기 브러쉬홀더(31)의 삽입홀(31a)에 삽입된 브러쉬(32)와, 상기 브러쉬홀더(31)가 고정되는 지지대(33) 및, 상기 브러쉬(32)의 후단과 상기 지지대(33)를 연결하는 와이어(34)를 포함하여 이루어진다.
- <39> 상기 지지대(33)는 대략 "ㄷ"(디근)자 형상의 단면을 가진다.
- <40> 상기 브러쉬홀더(32)와 지지대(33)에는 텀홀이 형성되어 고정볼트(35)를 이용하여 지지대(33)의 일측면에 브러쉬홀더(31)가 장착된다.
- <41> 또한, 상기 브러쉬홀더(31)가 장착된 부분의 지지대(33) 단부에는 단순 관통홀이 형성되어 접지볼트(36)가 삽입되고 그 단부에 너트가 체결되어 고정된다.
- <42> 상기 접지볼트(36)에 브러쉬(32)에 연결된 상기 와이어(34)가 연결된다.
- <43> 상기 지지대(33)의 타측부에는 2개의 볼트공(33a)이 형성되어, 상기 서포트(40,41)에 볼트 체결될 수 있도록 되어 있으며, 그 중 한 볼트에 너셀프레임에 접지하기 위한 와이어(50)가 연결된다.

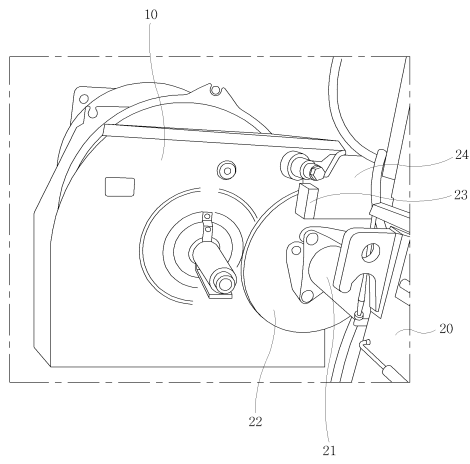
- <44> 한편, 상기 브러쉬홀더(31)에 스프링(35)이 구비되는데, 상기 스프링(35)은 상기 브러쉬(32)의 후단을 밀어 브러쉬(32)의 전단이 상기 삽입홀(31a) 외측으로 돌출되도록 하는 작용을 한다.
- <45> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 증속기(10)와 발전기(20)를 연결하는 주축(21)을 통해 접지경로가 형성된다.
- <46> 즉, 상기 주축(21)에 일체로 형성된 브레이크디스크(22)에 슬라이딩 접촉기(30)의 브러쉬(32)가 스프링(35)에 탄지되어 상시 접촉되어 있고, 상기 브러쉬(32)는 와이어(34)를 통해 지지대(33)에 연결되어 있으며, 지지대(33)는 볼트 및 와이어(50)를 통해 너셀프레임에 연결되어 있다. 너셀프레임은 타워를 통해 대지 접지되어 있으므로 로터블레이드로부터 증속기(10)를 경유하여 대지에 이르는 접지 경로가 형성된다.
- <47> 또한, 상기 발전기(20)의 주축(21)으로부터 대지에 이르는 접지 경로가 동시에 형성된다.
- <48> 따라서, 낙뢰전류 및 축전류가 상기 주축 브레이크 디스크(22)로부터 슬라이딩 접촉기(30), 너셀프레임과 타워를 통해 대지로 접지되므로 낙뢰전류 및 축전류에 의한 기기의 손상을 방지하여, 풍력 발전 시스템 전체의 정상적인 가동이 가능하게 된다.
- <49> 상기 브러쉬(32)는 항상 브레이크디스크(22)에 접촉되어 있으므로 마모가 발생하는데, 상기 스프링(35)의 탄발력이 브러쉬(32)를 밀어주고 있어서, 마모량을 보상하고 지속적인 접촉 상태를 유지할 수 있다.
- <50> 한편, 상기와 같이 슬라이딩 접촉기(30)를 사용하여 간단히 대지접지를 이루어냄으로써 종래와 같이 발전기 보호를 위한 절연베어링과 절연하우징 및 절연커플링 등의 고가의 부품을 사용할 필요가 없게 됨으로써 비용이 절감되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

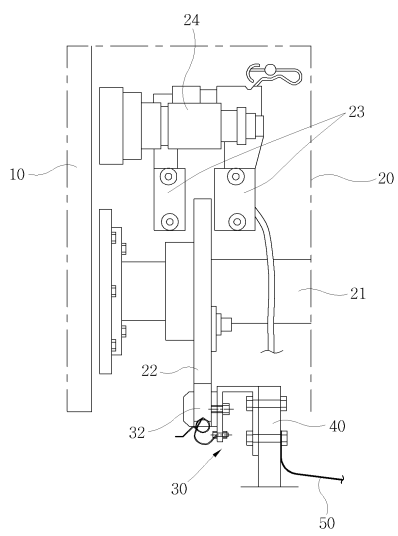
- <51> 도 1은 증속기와 발전기의 일부를 도시한 도면,
- <52> 도 2는 본 발명이 적용된 주축 브레이크 부분의 확대도,
- <53> 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예,
- <54> 도 4는 본 발명의 요부인 슬라이딩 접촉기의 정면도 및 저면도이다.
- <55> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- <56> 10 : 증속기 20 : 발전기
- <57> 21 : 주축 22 : 브레이크디스크
- <58> 23 : 마찰재 24 : 유압장치
- <59> 30 : 슬라이딩 접촉기 31 : 브러쉬홀더
- <60> 32 : 브러쉬 33 : 지지대
- <61> 34 : 와이어 35 : 스프링
- <62> 40,41 : 서포트 50 : 와이어

도면

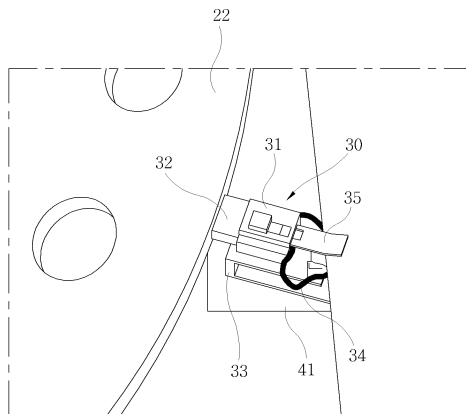
도면1



도면2



도면3



도면4

