

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0102837 (43) 공개일자 2012년09월19일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F03D 11/00 (2006.01) F03D 1/06 (2006.01) F03B 3/12 (2006.01) F03B 13/12 (2006.01)		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(21) 출원번호 10-2011-0020680		(72) 발명자 조철희 경기도 고양시 일산구 마두동 783 강촌 한신 206-501
(22) 출원일자 2011년03월09일 심사청구일자 2011년03월09일		(74) 대리인 이풍우

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 자체형상 변형 블레이드

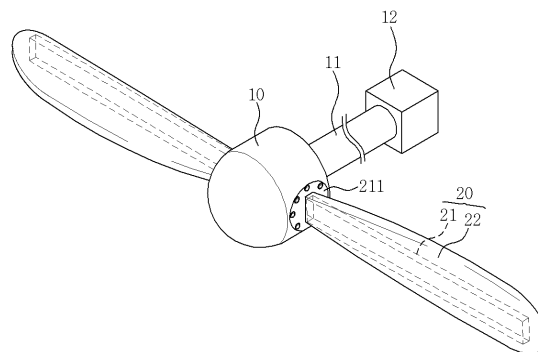
(57) 요약

본 발명은 발전기가 일측단에 연결된 회전축의 타측단에 고정된 허브의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드에 있어서, 상기 블레이드는 일정한 두께를 지니며 평면형상의 형상기억합금으로 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 형상변형 스파인과, 상기 형상변형 스파인의 외주면을 FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나가 선택적으로 익형으로 형성된 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 스파인 커버몸체가 형성된 구조로 이루어진다.

상기한 바와 같이, 본 발명에 의한 자체형상 변형 블레이드는 형상기억합금과 같이 일정한 외력에 의해 벤딩 후 복원되는 형상변형 스파인과, 상기 형상변형 스파인의 외주면을 감싸며 익형으로 형성된 스파인커버몸체로 형성된 블레이드가 허브에 고정됨으로써 유체 또는 기체와 같은 외력 작용시 허브에 고정된 하단에서 상단 방향으로 비틀림이 일어나 외력의 세기에 따라 비틀림 각이 변형되어 로터가 일정한 회전이 이루어지는 효과가 있는 것이다.

대표도 - 도1

1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 D11101311H310000110

부처명 국토해양부

연구사업명 해양에너지 전문인력 양성/해양에너지 특성화대학원 지원산업

연구과제명 해양에너지 전문인력 양성

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2009.04.06 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

발전기가 일측단에 연결된 회전축의 타측단에 고정된 허브의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드에 있어서,

상기 블레이드(20)는 일정한 두께를 지닌 평면형상의 형상기억합금으로 하단에 고정된 플랜지(211)를 통해 고정홈(212)에 결합된 형상변형 스파인(21)과, 상기 형상변형 스파인(21)의 외주면에 FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나가 선택적으로 익형으로 형성되어 삽입되며 하단에 고정된 플랜지(211)를 통해 고정홈(212)에 결합된 스파인커버몸체(22)가 형성된 것을 특징으로 하는 자체형상 변형 블레이드.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 블레이드(20)는 외력 작용시 스파인커버몸체(22)와 형상변형 스파인(21)이 비틀림되어 피치각이 형성되도록 형성된 것을 특징으로 하는 자체형상 변형 블레이드.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 형상변형 스파인(21)은 풍력작용시 허브(10)에 안정되게 밀착되도록 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 좁게 형성되거나, 풍력작용시 원활히 벤딩되도록 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 두껍게 형성된 것을 특징으로 하는 자체형상 변형 블레이드.

청구항 4

발전기가 일측단에 연결된 회전축의 타측단에 고정된 허브의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드에 있어서,

상기 블레이드(20a)는 원 또는 사각 형태의 메인포스트(213a) 좌우측에 평면 형태의 회전날개(214a)가 결합된 형상기억합금으로 메인포스트(213a) 하단에 고정된 플랜지(211a)를 통해 고정홈(212a)에 결합된 형상변형 스파인(21a)과, 상기 형상변형 스파인(21a)의 외주면을 FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나가 선택적으로 익형으로 형성되어 삽입되며 하단에 고정된 플랜지(211a)를 통해 고정홈(212a)에 결합된 스파인커버몸체(22a)가 형성된 것을 특징으로 하는 자체형상 변형 블레이드.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 자체형상 변형 블레이드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 외부에서 작용되는 기체 또는 유체에 의한 압력에 의해 블레이드의 형상이 변형됨으로써, 설치되는 조건/환경에 따라 자연스럽게 블레이드의 피치가 조절될 수 있는 자체형상 변형 블레이드에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 풍력, 수력 또는 조력 발전에 사용되는 로터(rotor)는 발전기에 연결된 회전축의 일측단에 허브(hub)가 결합되고, 상기 허브의 외주면에 2 ~ 3개의 블레이드(blade)가 결합된 형태로 유체 또는 기체와 같은 외력 작용시 회전됨으로써, 전기가 발생되도록 하는 것이다. 상기 블레이드는 주로 에어로다이나믹 형상으로 설계되어 유체 또는 기체의 흐름이 원활히 통과되고 일정한 저항과 항력을 발생하여 직선운동을 회전운동으로 변환시키게 되어 있다.

[0003] 상기와 같은 일반적인 로터는 유체 또는 기체의 속도가 증가하면 이에 따라 블레이드에 의한 로터의 회전이 증가하게 되고, 너무 빠른 회전수가 발생하면 설계 회전수를 초과하여 발전기의 과열 및 손상이 발생하게 된다.

[0004] 이를 방지하기 위해 로터의 받음각을 변화시켜 일정한 회전수가 유지되도록 하거나 최적의 회전수를 유지하기

위하여 피치콘트롤이 장착되는데 이로 인해 로터의 내부 구조가 복잡해지고, 유지/보수가 불편해질 뿐만 아니라, 높은 유지보수 비용이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 유체 또는 기체에 의한 외력 작용시 허브에 고정된 하단에서 상단 방향으로 비틀리지며 벤딩되도록 형상기억합금과 같이 일정한 외력에 의해 벤딩 후 복원이 이루어지는 형상변형 스판인과 상기 형상변형 스판인의 외주면을 감싸며 익형으로 형성된 스판인커버몸체가 형성된 자체형상 변형 블레이드를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은 발전기가 일측단에 연결된 회전축의 타측단에 고정된 허브의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드에 있어서, 상기 블레이드는 일정한 두께를 지닌 평면형상의 형상기억합금으로 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 형상변형 스판인과, 상기 형상변형 스판인의 외주면에 FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나가 선택적으로 익형으로 형성되어 삽입되며 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 스판인커버몸체가 형성된 구조로 이루어진다.
- [0007] 또한, 상기 블레이드는 외력 작용시 스판인커버몸체와 형상변형 스판인이 비틀림되어 피치각이 형성된다.
- [0008] 또한, 상기 형상변형 스판인은 풍력작용시 허브에 안정되게 밀착되도록 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 좁게 형성되거나, 풍력작용시 원활히 벤딩되도록 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 두껍게 형성된다.
- [0009] 본 발명은 발전기가 일측단에 연결된 회전축의 타측단에 고정된 허브의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드에 있어서, 상기 블레이드는 원 또는 사각 형태의 메인포스트 좌우측에 평면 형태의 회전날개가 결합된 형상기억합금으로 메인포스트 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 형상변형 스판인과, 상기 형상변형 스판인의 외주면에 FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나가 선택적으로 익형으로 형성되어 삽입되며 하단에 고정된 플랜지를 통해 고정홈에 결합된 스판인커버몸체가 형성된다.

발명의 효과

- [0010] 상기한 바와 같이, 본 발명에 의한 자체형상 변형 블레이드는 형상기억합금과 같이 일정한 외력에 의해 벤딩 후 복원되는 형상변형 스판인과, 상기 형상변형 스판인의 외주면을 감싸며 익형으로 형성된 스판인커버몸체로 형성된 블레이드가 허브에 고정됨으로써 유체 또는 기체와 같은 외력 작용시 허브에 고정된 하단에서 상단 방향으로 비틀림이 일어나 외력의 세기에 따라 비틀림 각이 변형되어 로터가 일정한 회전이 이루어지는 효과가 있는 것이다.
- [0011] 또한, 상기 형상변형 스판인과 형상변형 스판인을 감싼 스판인커버몸체가 하단의 플랜지를 통해 허브 외주면에 각각 볼팅됨으로써, 외부에 노출되어 많은 파손이 발생할 수 있는 스판인커버몸체를 용이하게 보수/교체할 수 있어 유지비용이 절감될 수 있는 또 다른 효과가 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 사시도
 도 2는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 측단면도
 도 3은 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 정/평면도
 도 4는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 실시예
 도 5는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 사용상태도
 도 6은 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 타 실시예

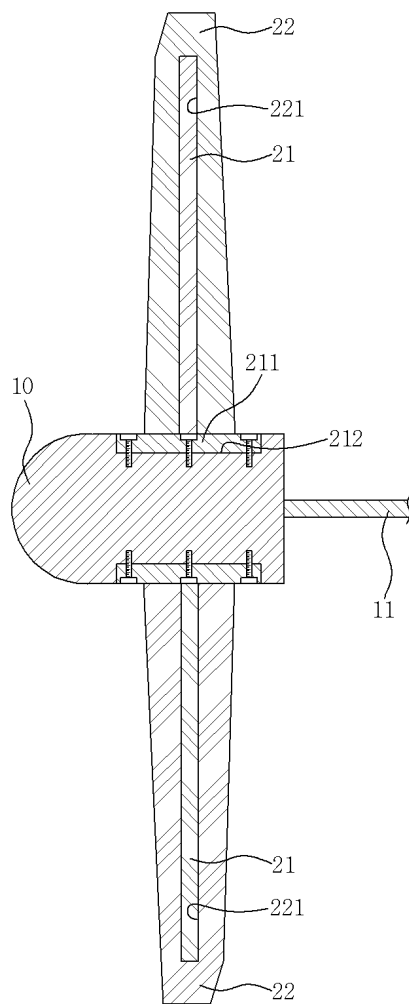
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 측

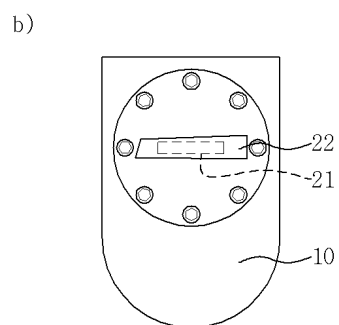
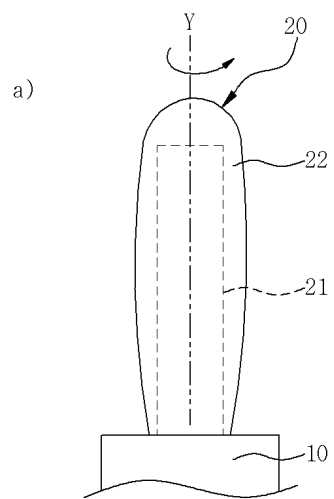
단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 정/평면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 실시예이고, 도 5는 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드 사용상태도로서, 도면 중에 표시되는 도면 부호 1은 본 발명에 의한 로터(Rotor)를 지시하는 것이다.

- [0014] 이하 본 발명에 의한 자체형상 변형 블레이드의 제1실시예를 첨부되는 도면들을 통해 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0015] 본 발명의 자체형상 변형 블레이드는, 도 1에 도시된 바와 같이, 발전기(12)가 일측단에 연결된 회전축(11)의 타측단에 고정된 허브(10)와, 상기 허브(10)의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드(20)가 형성된 구조로 이루어진다.
- [0016] 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 블레이드(20)는 일정한 두께를 지닌 평면 형상으로 형상기억합금과 같이 외력에 의해 굽힘 또는 비틀림되는 금속소재가 사용됨이 바람직하며, 그 하단에 고정된 플랜지(211)를 통해 허브(10)에 형성된 평면형태의 고정홈(212)에 결합된 형상변형 스파인(21)과, 상기 형상변형 스파인(21)의 외주면을 감싸며 익형으로 형성된 하단에 고정된 플랜지(211)를 통해 허브(10)에 형성된 평면형태의 고정홈(212)에 결합된 스파인커버몸체(22)가 형성된다.
- [0017] 특히, 상기 블레이드(20)는 유체 또는 기체에 의한 외력이 가해지면 스파인커버몸체(22)와 형상변형 스파인(21)이 수직축(Y)을 기준으로 시계 또는 반시계 방향으로 비틀림되어 피치각이 형성됨으로써 허브(10)와 함께 회전축(11)이 회전되는 것이다.
- [0018] 또한, 상기 스파인커버몸체(22)는 내측에 형상변형 스파인(21)이 삽입되기 위한 삽입홈(221)이 형성되며, FRP, CFRP, 우레탄, 합성고무 또는 합성수지 중 어느 하나를 이용해 익형으로 가공되며 유체 또는 기체에 의한 외력이 발생되면 탄성에 의해 비틀림이 발생하는 것이다.
- [0019] 한편, 형상변형 스파인(21)은 로터가 사용되는 조건에 맞게 다양한 형상으로 사용될 수 있으며, 도 4a와 같이, 유체 또는 기체의 흐름이 강한 조건에서 사용시에 허브(10)와 블레이드(20)의 결합력이 향상되도록 허브(10)에 결합된 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 좁게 형성될 수 있는 것이다. 또한, 도 4b와 같이, 유체 또는 기체의 흐름이 약한 조건에서 사용시 블레이드(20)의 비틀림이 원활히 이루어지도록 허브(10)와 결합된 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 두껍게 형성됨으로써, 무게중심이 상단으로 이동되어 작은 외력에도 허브(10)와 회전축(11)이 회전될 수 있는 것이다.
- [0020] 이하 본 고안에 의한 자체형상 변형 블레이드의 제1실시예에 따른 사용 과정을 도 5의 사용상태도와 함께 상세하게 설명한다.
- [0021] 본 발명에 따른 자체형상 변형 블레이드는 회전축(11)의 일측단에 고정된 허브(10)의 외주면을 따라 수직으로 다수개의 블레이드(20)가 선택적으로 고정되는 것이다. 상기 블레이드(20)는 일정한 두께를 지니며 탄성에 의해 굽힘 또는 비틀림 후 원위치로 복귀되는 금속으로 형성된 형상변형 스파인(21)과, 상기 형상변형 스파인(21)이 삽입홈(221)에 삽입되며 익형으로 형성된 스파인커버몸체(22)가 형성된다.
- [0022] 상기 형상변형 스파인(21)과 스파인커버몸체(22)는 외력에 발생되면 허브(10)와 고정된 하단을 중심으로 상단측에서 비틀림이 이루어지며 허브(10)와 회전축(11)이 회전되는 것으로, 스파인커버몸체(22) 전면에 가해지는 유체 또는 기체에 의한 외력의 크기에 따라 그 형상이 변형됨으로써, 외력의 크기 증가시 외력과 함께 발생하는 회전력의 크기로 인한 블레이드의 파손이 방지될 수 있는 것이다.
- [0023] 또한, 상기 형상변형 스파인(21)과 스파인커버몸체(22)는 하단에 형성된 플랜지(211)가 허브(10)의 외주면에 형성된 평면형태의 고정홈(212)에 밀착 후 다수개의 와셔와 볼트와 같은 체결수단을 이용해 허브(10)에 고정됨으로써, 외부에 노출된 스파인커버몸체(22)를 손쉽게 교체할 수 있어 유지보수에 따른 비용이 크게 절감될 수 있는 것이다.
- [0024] 이하 본 발명에 의한 자체형상 변형 블레이드의 구성 및 작용에 따른 바람직한 제2실시예를 첨부도면과 함께 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 6a,b는 각각 블레이드(20)의 정면도와 평면도로서 본 발명의 제2실시예에 따른 자체형상 변형 블레이드는 제1실시예와 유사하며, 설명의 편의에 따라서 제1실시예와 중복된 내용은 생략하기로 한다.
- [0026] 발전기(12)가 일측단에 연결된 회전축(11)의 타측단에 고정된 허브(10a)와, 상기 허브(10)의 외주면을 따라 수직으로 다수개가 고정된 블레이드(20a)가 형성되는 것이다. 상기 블레이드(20a)는 도 6a,b와 같이 원 또는 사각

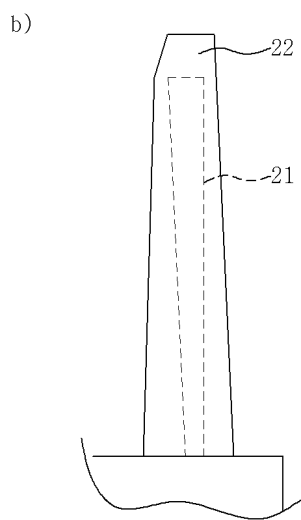
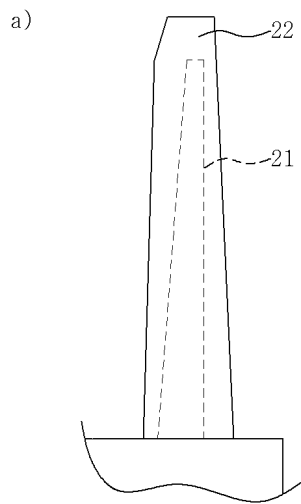
도면2



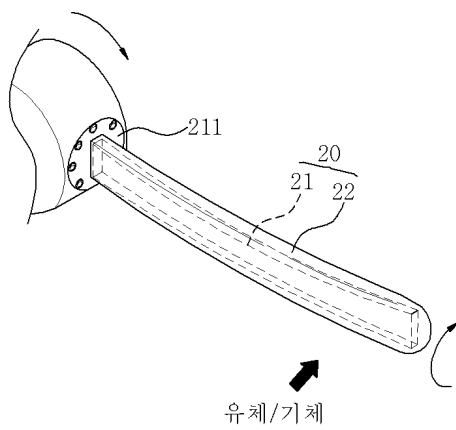
도면3



도면4



도면5



도면6

