



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0062158
(43) 공개일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 3/14 (2006.01) F03B 13/26 (2006.01)
F03B 15/04 (2006.01) F16H 19/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F03B 3/14 (2013.01)
F03B 13/264 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0167634
(22) 출원일자 2015년11월27일
심사청구일자 2015년11월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
조철희
인천광역시 남구 토금중로 60 (용현동, 금호어울림4단지) 404동 701호
김도엽
인천광역시 남구 소성로 72 장미아파트 19동 510호
(74) 대리인
특허법인대한

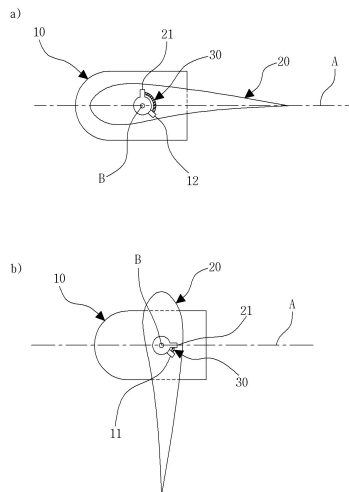
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치

(57) 요약

본 발명은 수평축 해류발전 터빈에 블레이드 피치 제어장치에 관한 것으로 헤드 축에 방사형으로 형성되는 3개의 헤드 돌기가 구비되는 헤드와 블레이드 축을 중심으로 회전할 수 있도록 상기의 헤드와 결합하며 하단에 블레이드 돌기가 구비되는 3개의 블레이드와 상기의 헤드 돌기와 블레이드 돌기 사이에 각각 결합하는 압축스프링으로 구성되어 비교적 간단한 구조와 스프링의 탄성계수 및 탄성력만을 고려하여 초기 구동 유속을 감소시키고 회전이 시작된 터빈은 블레이드 피치가 변경되어 설계 유속에 적합한 받음 각을 형성하는 효과가 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F03B 15/04 (2013.01)
F03B 3/145 (2013.01)
F16H 19/001 (2013.01)
F05B 2220/32 (2013.01)
F05B 2240/24 (2013.01)
F05B 2240/31 (2013.01)
F05B 2240/97 (2013.01)
F05B 2270/328 (2013.01)
Y02E 10/223 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	51069-1
부처명	한국해양과학기술진흥원
연구관리전문기관	기타공공기관
연구사업명	해양에너지특성화대학원 지원사업
연구과제명	해양에너지 융복합 인력양성(정부출연금, 기업부담금)
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2014.12.22 ~ 2015.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

수평축 해류발전 장치에 터빈 블레이드 피치를 제어하는 장치에 있어서,

헤드 축(A)에 방사형으로 형성되는 3개의 헤드 돌기(11)가 구비되는 헤드(10);와

블레이드 축(B)을 중심으로 회전할 수 있도록 상기의 헤드(10)와 결합하며 하단에 블레이드 돌기(21)가 구비되는 3개의 블레이드(20);와

상기의 헤드 돌기(11)와 블레이드 돌기(21) 사이에 각각 결합하는 압축스프링(30);으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기의 블레이드(20)는 구동 전에는 압축스프링(30)에 의하여 헤드 축(A)과 수평이 되며, 구동 중에는 해류에 의하여 압축스프링(30)이 압축되어 헤드 축(A)과 수직이 되는 것을 특징으로 하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기의 블레이드 돌기(21)가 구동 전에는 헤드 축(A)과 수직이며, 구동 중에는 헤드 축(A)과 수평인 것을 특징으로 하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

헤드 축(A)에 링 기어(12)와 블레이드 축(B) 하단에 피니언 기어(22)가 맞물리도록 구비되어 하나의 블레이드(20)가 회전 시 나머지 2개의 블레이드(20)도 같은 각도로 회전하는 것을 특징으로 하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수평축 해류발전 터빈에 블레이드 피치 제어장치에 관한 것으로, 보다 세부적으로는 초기 구동 유속을 감소시키기 위하여 압축 스프링을 이용하여 발전 유속 영역을 증가시키는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 수평축 해류발전은 해류를 이용하여 수평축으로 설치되는 터빈 블레이드를 회전시켜 전기를 얻는 발전 방법이다. 이는 주로 일정한 속도 이상의 강한 해류가 흐르는 곳에 적용되는데 발전기의 제작 및 설치 시 경비가 많이 소요되는 단점이 있으나 발전단가가 원자력이나 화력에 대비하여 월등히 경제성이 좋으며, 친환경 에너지로서 근래에 들어 각광받고 있다.

[0003] 수평축 해류발전에서 핵심 부품인 터빈 블레이드는 항공기 익형 원리가 적용된 장치로써 양력의 효율적인 발생이 매우 중요하다. 양력은 날개 곡면의 형상, 폭, 비틀림각, 길이 등의 형상요인에 지배적인 영향을 받으며, 이는 블레이드 주변 유체의 흐름과 밀접한 관계가 있다. 최대발전을 위해 정격유속에서의 최적 받음 각으로 블레이드가 설계되고, 일반적인 터빈 블레이드는 받음 각이 고정되어 있다. 정격유속 이하에서의 받음 각을 만족시

키고, 초기 구동 유속을 감소시켜 발전량을 증가시키기 위하여 블레이드의 피치 컨트롤 기법이 적용되기도 한다. 일반적인 블레이드 피치 컨트롤은 각 블레이드에 모터 및 기어장치들로 구동되며 피치 컨트롤 수행을 위한 추가적인 기계시스템 및 전력공급이 요구된다.

- [0004] 이를 해결하기 위하여 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0046871호에 개시되어 있는 풍력 터빈 블레이드 가변 피치 제어 장치는 하기의 도 1에 도시되어 있는 바와 같이 미리 정해진 받음 각을 가지도록 초기 고정된 복수의 블레이드와 상기 블레이드에 편심된 블레이드 축과 상기 블레이드 축과 결합하는 블레이드 캠 및 상기 블레이드 캠을 지지하는 피치 조절 압력판 및 상기 피치 조절 압력판을 지지하는 압축 스프링으로 구성된다. 이는 유압 기기, 제어기, 모터, 풍속계 등과 같은 복잡한 장치를 사용하지 않고 순수 기계적인 원리를 이용하여 블레이드의 피치를 제어하나 비교적 많은 부품이 헤드에 내장되어 제작 소요시간 및 비용이 상승하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0046871호(2013.05.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 비교적 간단한 구조와 스프링의 탄성계수 및 탄성력만을 고려하여 초기 구동 유속이 감소되고 회전이 시작된 터빈은 블레이드 피치가 변경되어 설계 유속에 적합한 받음 각을 형성하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 목적을 달성하기 위한 구성으로는 수평축 해류발전 장치에 터빈 블레이드 피치를 제어하는 장치에 있어서, 헤드 축에 방사형으로 형성되는 3개의 헤드 돌기가 구비되는 헤드와 블레이드 축을 중심으로 회전할 수 있도록 상기의 헤드와 결합하며 하단에 블레이드 돌기가 구비되는 3개의 블레이드와 상기의 헤드 돌기와 블레이드 돌기 사이에 각각 결합하는 압축스프링으로 이루어진다.
- [0008] 본 발명의 다른 특징으로는 상기의 블레이드는 구동 전에는 압축스프링에 의하여 헤드 축과 수평이 되며, 구동 중에는 해류에 의하여 압축스프링이 압축되어 헤드 축과 수직이 되며, 상기의 블레이드 돌기가 구동 전에는 헤드 축과 수직이며, 구동 중에는 헤드 축과 수평이 된다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 특징으로는 헤드 축에 링 기어와 블레이드 축 하단에 피니언 기어가 맞물리도록 구비되어 하나의 블레이드가 회전 시 나머지 2개의 블레이드도 같은 각도로 회전한다.

발명의 효과

- [0010] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치는 유압 기기, 제어기, 모터, 풍속계 등과 같은 복잡한 장치를 사용하지 않고 비교적 간단한 구조와 스프링의 탄성계수 및 탄성력만을 고려하여 초기 구동 유속을 감소시키고 회전이 시작된 터빈은 블레이드 피치가 변경되어 설계 유속에 적합한 받음 각을 형성하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 기존의 풍력 터빈 블레이드 가변 피치 제어 장치의 구성도.
- 도 2의 a, b는 각각 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 구동 전 정면도 및 구동 중 정면도.
- 도 3의 a, b는 각각 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 구동 전 상면도 및 구동 중 상면도.

도 4는 본 발명의 따른 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 타 실시예 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

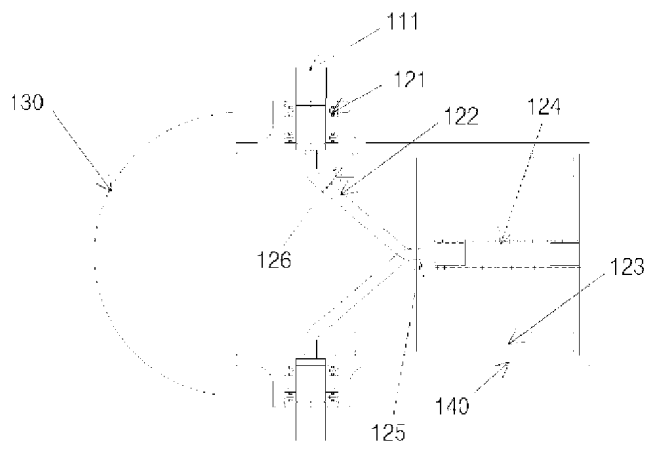
- [0012] 도 2의 a, b는 각각 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 구동 전 정면도 및 구동 중 정면도이며, 도 3의 a, b는 각각 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 구동 전 상면도 및 구동 중 상면도이다. 이를 참조하여 본원발명의 세부 구성을 설명하면 하기와 같다.
- [0013] 수평축 해류발전 장치에 터빈 블레이드 피치를 제어하는 장치에 있어서, 헤드 축(A)에 방사형으로 형성되는 3개의 헤드 돌기(11)가 구비되는 헤드(10);와 블레이드 축(B)을 중심으로 회전할 수 있도록 상기의 헤드(10)와 결합하며 하단에 블레이드 돌기(21)가 구비되는 3개의 블레이드(20);와 상기의 헤드 돌기(11)와 블레이드 돌기(21) 사이에 각각 결합하는 압축스프링(30);으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치이다.
- [0014] 또한, 상기의 블레이드(20)는 구동 전에는 압축스프링(30)에 의하여 헤드 축(A)과 수평이 되며, 구동 중에는 해류에 의하여 압축스프링(30)이 압축되어 헤드 축(A)과 수직이 되는 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기의 블레이드 돌기(21)가 구동 전에는 헤드 축(A)과 수직이며, 구동 중에는 헤드 축(A)과 수평이 된다.
- [0015] 그리고, 상기의 블레이드(20)의 개수는 3개에 국한되지 않으며, 해류 및 설계, 설치 조건에 따라 변경이 가능하다. 상기와 같이 구성되는 블레이드 피치 제어장치의 블레이드(20)는 유입된 해류에 의하여 양력과 항력의 발생으로 유체 흐름 방향으로의 합성력이 발생하고, 이 합성력은 터빈 회전방향으로의 접선력과 추력으로 나뉘어 회전운동이 발생한다. 이에 따라, 저 유속에서 압축스프링(30)이 압축되지 않으며 블레이드(20)의 앞전(leading edge)이 유체를 바라보는 각도가 형성되어 최적의 받음 각을 만족시킬 수 있다. 받음 각이 좋아짐에 따라 유체 흐름 방향으로의 높은 합성력(양력과 항력의 합력) 발생으로 쉽게 터빈을 회전시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 도 4는 본 발명의 따른 본 발명의 따른 수평축 해류발전 터빈에 압축 스프링을 이용한 블레이드 피치 제어장치의 타 실시예 정면도로서 이를 참고하여 본원발명의 또 다른 실시예를 설명하면 하기와 같다.
- [0017] 헤드 축(A)에 링 기어(12)와 블레이드 축(B) 하단에 피니언 기어(22)가 맞물리도록 구비되어 하나의 블레이드(20)가 회전 시 나머지 2개의 블레이드(20)도 같은 각도로 회전하게 하여 하나의 블레이드(20)에 쪽에만 헤드 돌기(11)와 블레이드 돌기(21) 및 압축 스프링(30)을 구비하여 나머지 블레이드(20)의 구조를 더욱 단순화할 수 있다. 그리고, 상기와 같은 구조가 아니라도 수평축 회전을 수직축 회전으로 변경하는 다양한 공지 기술 적용이 가능하다.
- [0018] 본 발명은 특정의 실시 예 및 적용 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 첨부된 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0019] A. 헤드 축 B. 블레이드 축
10. 헤드 11. 헤드 돌기
12. 링 기어 20. 블레이드
21. 블레이드 돌기 22. 피니언 기어

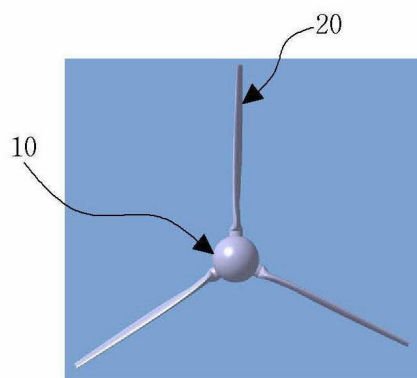
도면

도면1

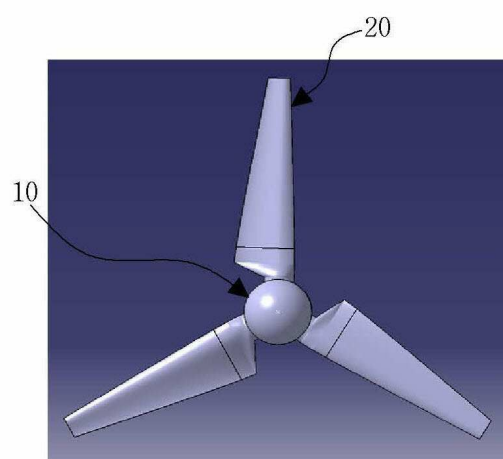


도면2

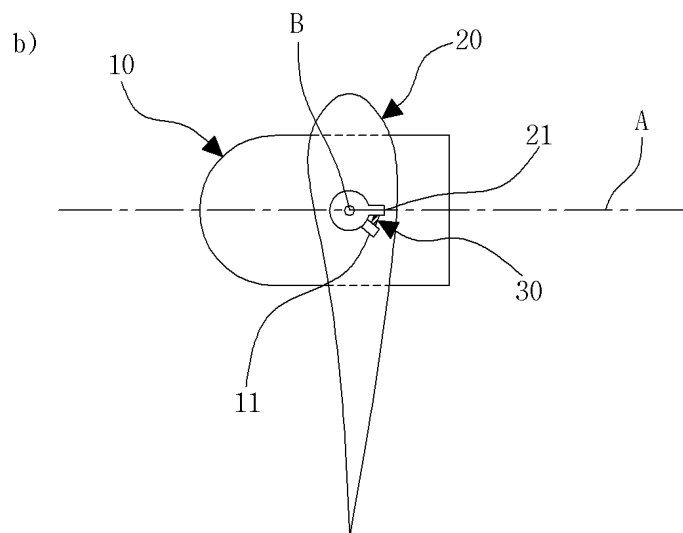
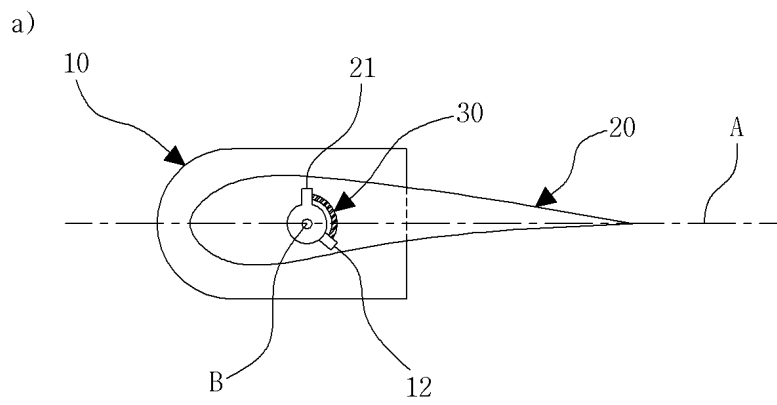
a)



b)



도면3



도면4

