(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월25일
(11) 등록번호 10-2255985
(24) 등록일자 2021년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 43/06 (2006.01) *B63B 13/00* (2006.01)
B63B 35/44 (2006.01) *B63B 39/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 43/06 (2013.01)
B63B 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0015078
(22) 출원일자 2020년02월07일
심사청구일자 2020년02월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR101840649 B1*
KR1020140011067 A*
KR1020170140289 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
신현경
울산광역시 중구 우정3길 9, 104동 1501호 (우정동, 선경1차아파트)
김동주
울산광역시 남구 신복로79번길 14, 102동 1302호 (무거동, 무거동롯데캐슬)
유영재
경상북도 경주시 용담로104번길 14, 103동 504호 (황성동, 우주빌라)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 한주철

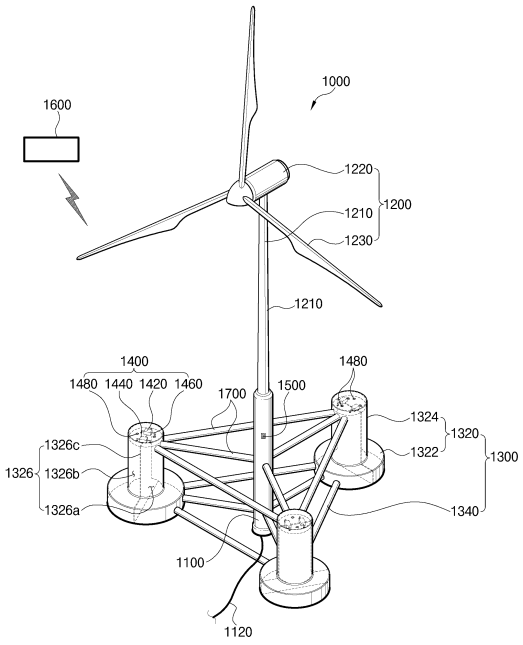
(54) 발명의 명칭 **부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치**

(57) 요 약

본 발명은 해상에 부유하도록 부력을 가지는 부유체; 상기 부유체의 상부에 설치되며, 해상에서 발생하는 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력발전기; 내부에는 격벽에 의해 양분되는 밸러스트 탱크가 구비되고, 상기 밸러스트 탱크의 내부에는 평형수가 충진되며, 상기 부유체를 중심으로 등간격으로 이격되게 구비되는 복수개의 지지체

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



를 포함하는 평형유지부; 상기 밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 부유체 및 상기 풍력발전기의 평형상태를 조절하기 위해 평형수를 밸러스트 탱크 내의 일측에서 타측으로 이동시키는 평형수 이동부; 상기 부유체에 구비되며 상기 부유체의 기울기를 감지하는 센서부; 및 상기 센서부가와 상기 평형수 이동부와 연결되고, 상기 센서부가 감지한 상기 부유체의 기울기가 전달되며, 상기 부유체의 평형상태를 유지시키기 위한 상기 평형수 이동부의 구동을 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 평형수 이동부는 상기 격벽의 상부에 구비되는 제1양수펌프와, 상기 제1양수펌프와 이격되게 구비되는 제2양수펌프와, 일단은 상기 제1양수펌프 및 제2양수펌프와 연결되고 타단은 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크에 위치하는 연결호스부재와, 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 충진된 평형수의 양을 체크하는 센서부재를 포함하며, 상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수의 양은 상기 제어부로 전송하고, 상기 제어부는 상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크와 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하지 않을 경우 상기 제1양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제1밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제2밸러스트 탱크의 내부로 공급하고, 상기 제2양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제1밸러스트 탱크의 내부로 공급하여 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치를 제공한다.

따라서, 풍력발전기가 설치되며 부력에 의해 해상에서 부유하는 부유체가 평형유지부에 의해 지지된 상태에서 바람이나 파도에 의해 흔들림이 발생할 경우, 평형유지부가 부유체의 움직임을 흡수함으로써 부유체가 평형상태를 유지하며, 평형유지부를 구성하는 복수개의 지지체 내부에 구비되는 밸러스트 탱크에 충진된 평형수를 이동시킴으로써 관성 모멘트를 조절하여 부유체의 복원력을 증대시켜 부유체의 평형상태가 유지되도록 하여 해상에서 풍력을 이용한 풍력발전기의 발전효율이 안정적으로 유지되게 된다.

(52) CPC특허분류
B63B 39/14 (2013.01)
F03D 13/25 (2016.05)
B63B 2035/446 (2013.01)
B63B 2207/02 (2013.01)
B63B 2209/20 (2013.01)
F05B 2240/93 (2013.01)
F05B 2240/95 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R18XA03
부처명	한국전력공사
과제관리(전문)기관명	한국전력공사
연구사업명	에너지신기술
연구과제명	10MW급 초전도풍력발전기 기반 부유식 해상풍력발전 플랫폼용 기초기술개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	창원대학교산학협력단
연구기간	2018.03.01 ~ 2021.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

해상에 부유하도록 부력을 가지는 부유체;

상기 부유체의 상부에 설치되며, 해상에서 발생하는 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력발전기;

내부에는 격벽에 의해 양분되는 밸러스트 탱크가 구비되고, 상기 밸러스트 탱크의 내부에는 평형수가 충진되며, 상기 부유체를 중심으로 등간격으로 이격되게 구비되는 복수개의 지지체를 포함하는 평형유지부;

상기 밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 부유체 및 상기 풍력발전기의 평형상태를 조절하기 위해 평형수를 밸러스트 탱크 내의 일측에서 타측으로 이동시키는 평형수 이동부;

상기 부유체에 구비되며 상기 부유체의 기울기를 감지하는 센서부; 및

상기 센서부가와 상기 평형수 이동부와 연결되고, 상기 센서부가 감지한 상기 부유체의 기울기가 전달되며, 상기 부유체의 평형상태를 유지시키기 위한 상기 평형수 이동부의 구동을 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 평형수 이동부는,

상기 격벽의 상부에 구비되는 제1양수펌프와,

상기 제1양수펌프와 이격되게 구비되는 제2양수펌프와,

일단은 상기 제1양수펌프 및 제2양수펌프와 연결되고 타단은 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크에 위치하는 연결호스부재와,

상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 충진된 평형수의 양을 체크하는 센서부재를 포함하며,

상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수의 양은 상기 제어부로 전송하고,

상기 제어부는 상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크와 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하지 않을 경우 상기 제1양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제1밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제2밸러스트 탱크의 내부로 공급하고,

상기 제2양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제1밸러스트 탱크의 내부로 공급하여 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 부유체는,

기둥 구조를 가지며 하단은 수중에 잠김되고 상단은 수면 외측으로 돌출되며,

상기 부유체의 둘레면에는 상기 평형유지부가 연결되고, 상기 부유체와 상기 평형유지부는 복수개의 수직연결바부재에 의해 연결되어 일정간격 이격되게 고정되는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 평형유지부는,

상기 수직연결 바부재에 의해 상기 부유체와 연결되며 상기 부유체를 중심으로 등간격으로 이격되게 위치하는 복수개의 지지체와,

상기 복수개의 지지체가 등간격을 가지도록 이격되게 위치하도록 상기 복수개의 지지체를 연결하는 간격유지 바부재를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 지지체는,

원통형상을 가지는 하부 지지체와,

상기 하부 지지체의 상부에 구비되며 상기 하부 지지체의 직경보다 작은 직경을 가지는 상부 지지체를 포함하며,

상기 밸러스트 탱크는 상기 하부 지지체와 상기 상부 지지체의 내부에 연통되게 구비되는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 밸러스트 탱크는,

상기 격벽에 의해 구획된 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지지체의 일측에 구비되는 제1밸러스트 탱크와,

상기 격벽을 중심으로 상기 제1밸러스트 탱크와 대응되게 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지지체의 타측에 구비되는 제2밸러스트 탱크를 포함하며,

상기 격벽은 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지지체의 중앙부에 구비되고, 상기 제1밸러스트 탱크는 상기 부유체와 인접한 일측에 구비되는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 해상에 부유하도록 설치되어 해상에서 발생하는 바람을 이용하여 전기를 생산하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형상태를 조정하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 해양 구조물은 해수면 위에 떠 있는 상태로 계류될 수 있는 것으로 기능, 구조, 계류방식에 따라 다양한 종류로 분류된다. 예를 들면, 해양 구조물은 SEMI(Semi-Submersible), TLP(Tensioned Leg Platform), SPAR, FPSO(Floating, Production, Storage and Off-loding), FSRU 또는 시추용 리그(Rig) 등으로 칭해지는 많

은 종류의 해양 구조물이 있다.

[0003] 최근 들어, 화력 발전, 원자력 발전 및 해류 발전을 대체할 대체에너지에 대한 관심과 그 이용에 대한 실질적인 장치의 연구 개발을 진행함에 있어, 이렇게 해수면 위를 더 있는 해양 구조물을 통해 풍력에너지를 동시에 이용하는 해양발전장치에 대한 관심과 개발이 집중되고 있는 실정이다.

[0004] 그러나, 종래의 부유식 해상풍력발전장치는, 해양 구조물의 선체가 좌우로 흔들리는 선수동요(Roll motion)가 발생함으로써 인한 평형상태가 유지되지 않으면서 발전효율이 떨어지게 되는 문제점이 있다.

[0005] 이러한, 종래의 부유식 해상풍력장치는, 대한민국공개특허공보 제2012-0038708호(2012.04.24)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 부유체 및 풍력발전기를 지지하는 복수개의 지지체 내부에서 평형수를 이동시켜 부유체 및 풍력발전기의 평형상태를 유지시킨 상태로 해상에 부유시킴으로써 풍력에 의한 발전이 안정적으로 이루어질 수 있도록 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 해상에 부유하도록 부력을 가지는 부유체; 상기 부유체의 상부에 설치되며, 해상에서 발생하는 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력발전기; 내부에는 격벽에 의해 양분되는 밸러스트 탱크가 구비되고, 상기 밸러스트 탱크의 내부에는 평형수가 충진되며, 상기 부유체를 중심으로 등간격으로 이격되게 구비되는 복수개의 지지체를 포함하는 평형유지부; 상기 밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 부유체 및 상기 풍력발전기의 평형상태를 조절하기 위해 평형수를 밸러스트 탱크 내의 일측에서 타측으로 이동시키는 평형수 이동부; 상기 부유체에 구비되며 상기 부유체의 기울기를 감지하는 센서부; 및 상기 센서부가와 상기 평형수 이동부와 연결되고, 상기 센서부가 감지한 상기 부유체의 기울기가 전달되며, 상기 부유체의 평형상태를 유지시키기 위한 상기 평형수 이동부의 구동을 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 평형수 이동부는 상기 격벽의 상부에 구비되는 제1양수펌프와, 상기 제1양수펌프와 이격되게 구비되는 제2양수펌프와, 일단은 상기 제1양수펌프 및 제2양수펌프와 연결되고 타단은 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크에 위치하는 연결호스부재와, 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 구비되며, 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크의 내부에 충진된 평형수의 양을 체크하는 센서부재를 포함하며, 상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크 및 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수의 양은 상기 제어부로 전송하고, 상기 제어부는 상기 센서부재가 측정한 제1밸러스트 탱크와 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하지 않을 경우 상기 제1양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제1밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제2밸러스트 탱크의 내부로 공급하고, 상기 제2양수펌프는 상기 제어부에 의해 상기 제2밸러스트 탱크 내부의 평형수를 상기 제1밸러스트 탱크의 내부로 공급하여 상기 제1밸러스트 탱크와 상기 제2밸러스트 탱크 내의 평형수가 균일하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치를 제공한다.

[0008] 본 발명에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치에 있어서, 상기 부유체는 기둥 구조를 가지며 하단은 수중에 잠김되고 상단은 수면 외측으로 돌출될 수 있으며, 상기 부유체의 둘레면에는 상기 평형유지부가 연결될 수 있고, 상기 부유체와 상기 평형유지부는 복수개의 수직연결 바부재에 의해 연결되어 일정간격 이격되게 고정될 수 있다.

[0009] 상기 평형유지부는 상기 수직연결 바부재에 의해 상기 부유체와 연결되며 상기 부유체를 중심으로 등간격으로 이격되게 위치하는 복수개의 지지체와, 상기 복수개의 지지체가 등간격을 가지도록 이격되게 위치하도록 상기 복수개의 지지체를 연결하는 간격유지 바부재를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 지지체는 원통형상을 가지는 하부 지지체와, 상기 하부 지지체의 상부에 구비되며 상기 하부 지지체의 직경보다 작은 직경을 가지는 상부 지지체를 포함할 수 있으며, 상기 밸러스트 탱크는 상기 하부 지지체와 상기 상부 지지체의 내부에 연통되게 구비될 수 있다.

[0011] 상기 밸러스트 탱크는 상기 격벽에 의해 구획된 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지지체의 일측에 구비되는 제1밸러스트 탱크와, 상기 격벽을 중심으로 상기 제1밸러스트 탱크와 대응되게 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지지체의 타측에 구비되는 제2밸러스트 탱크를 포함할 수 있으며, 상기 격벽은 상기 하부 지지체 및 상기 상부 지

지체의 중앙부에 구비될 수 있고, 상기 제1밸러스트 탱크는 상기 부유체와 인접한 일측에 구비될 수 있다.

[0012] 삭제

[0013] 삭제

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치는 풍력발전기가 설치되며 부력에 의해 해상에서 부유하는 부유체가 평형유지부에 의해 지지된 상태에서 바람이나 파도에 의해 흔들림이 발생할 경우, 평형유지부가 부유체의 움직임을 흡수함으로써 부유체가 평형상태를 유지하며, 평형유지부를 구성하는 복수개의 지지체 내부에 구비되는 밸러스트 탱크에 충진된 평형수를 이동시킴으로써 관성 모멘트를 조절하여 부유체의 복원력을 증대시켜 부유체의 평형상태가 유지되도록 하여 해상에서 풍력을 이용한 풍력발전기의 발전효율이 안정적으로 유지되게 된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치의 평면도이다.

도 3은 도 1에 평형수 이동부가 내부에 구비되는 도시된 지지체를 확대하여 도시한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 평형수 이동부에 의해 밸러스트 탱크에 충진된 평형수가 이동되는 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0017] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치(1000)는 부유체(1100)와, 풍력발전기(1200)와, 평형유지부(1300)와, 평형수 이동부(1400)와, 센서부(1500)와, 제어부(1600)를 포함하며, 상기 부유체(1100)와 상기 평형유지부(1300)를 일정간격 이격되게 고정하는 수직연결 바부재(1700)를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 부유체(1100)는 이후 설명될 풍력발전기(1200)를 평형유지부(1300)와 함께 해상에 위치할 수 있게 지지하는 구조물이다. 이러한, 상기 부유체(1100)는 풍력발전기(1200)를 평형유지부(1300)와 함께 해상에서 안정적인 부유상태로 연결지지할 수 있도록 부력을 가지는 것이 바람직하다.

[0019] 도 1을 참조하면, 상기 부유체(1100)는 그 상단은 수중 밖으로 돌출되도록 배치하고, 하단은 수중에 잠김되도록 배치되는 기둥 구조물인 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니며 하단 역시 수중 밖으로 돌출되도록 설계변경될 수 있다.

[0020] 상기 부유체(1100)의 외측면 둘레에는 복수의 홈(미도시)이 형성되어 해수면과의 접촉면적을 감소시켜, 상기 부유체(1100)에 가해지는 조파저항을 최소화시킬 수 있다.

[0021] 상기 부유체(1100)에는 풍력발전기(1200)가 설치되며, 상기 풍력발전기(1200)는 해상에서 발생하는 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 발전설비이다. 이러한, 상기 풍력발전기(1200)는 상기 부유체(1100)의 상면 중심에 배치된 상태로 수직 상방으로 돌출되도록 상기 부유체(1100)에 연결 결합된다.

[0022] 여기서, 상기 풍력발전기(1200)는 상기 부유체(1100)의 상면에 수직하게 연결 결합되는 타워(1210)와, 상기 타워(1210)의 상부에 연결 설치되어 블레이드(1230)의 회전력으로부터 전기를 발생시키는 낫셀(1220) 및, 상기 낫셀(1220)에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드(1230)로 구성된 것으로 도시하였으나, 이에 한정하지 않음은 물론이다. 이때, 상기 낫셀(1220)은 상기 타워(1210)의 상단에 회전 가능하게 연결 설치할 수

도 있다.

[0023] 더불어, 상기 풍력발전기(1200)의 하단, 보다 상세하게는 상기 타워(1210)의 하단은 상기 부유체(1100)의 상단에 회전 가능하게 연결 설치할 수도 있다. 이같이, 상기 풍력발전기(1200)의 하단을 상기 부유체(1100)의 상단에 회전 가능하게 연결 설치할 경우, 일정 세기 이상의 풍력이 발생 시 상기 부유체(1100)로 힘이 모두 전달되는 것을 방지하여 풍력에 의한 흔들림 발생을 차단시킴으로써, 상기 부유체(1100)가 상기 풍력발전기(1200)를 안정적으로 지지할 수 있게 된다.

[0024] 상기 부유체(1100)의 하단은 설치지점의 해저면에 고정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 부유체(1100)의 하단이 해저면에 직접적으로 고정되지 않고 수중계류와이어(1120)에 의해 해저면에 설치된 중량부가구조체(미도시)에 연결되어 해상에서 유동되지 않게 고정될 수 있다.

[0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 부유체(1100)에는 평형유지부(1300)가 연결 설치되며, 상기 평형유지부(1300)는 해상에서 상기 부유체(1100)를 지지하면서 해상의 파랑운동에너지를 흡수하여 상기 부유체(1100) 및 상기 풍력발전기(1200)를 평형상태로 유지시키는 역할을 하고, 상기 평형유지부(1300)는 상기 부유체(1100)를 지지할 수 있도록 부력을 가지는 부유물이며, 다양한 부력구조물로 형성되는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 평형유지부(1300)는 상기 부유체(1100)의 둘레면에 연결되며, 상기 평형유지부(1300)는 복수개의 지지체(1320)와, 상기 복수개의 지지체(1320)를 연결하는 간격유지 바부재(1340)를 포함한다.

[0027] 상기 부유체(1100)와 상기 평형유지부(1300)를 구성하는 복수개의 지지체(1320)는 복수개의 수직연결 바부재(1700)에 의해 연결되어 일정간격 이격되게 고정된다.

[0028] 상기 복수개의 지지체(1320)는 상기 복수개의 수직연결 바부재(1700)에 의해 상기 부유체(1100)의 둘레면에 연결되며, 상기 복수개의 지지체(1320)는 상기 부유체(1100)의 둘레면에 삼각 형상을 가지는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니며 다각형 형상을 가지도록 배치될 수 있다. 상기 부유체(1100)의 둘레면에 삼각 형상으로 이격되게 배치되는 복수개의 지지체(1320)는 간격유지 바부재(1340)에 의해 연결되어 등간격으로 이격되게 위치하도록 연결된다.

[0029] 상기 부유체(1100)는 이격되게 구비되는 복수개의 지지체(1320) 사이의 중앙부에 배치되는 것이 바람직하며, 상기 복수개의 지지체(1320)가 상기 부유체(1100)의 둘레면에 위치함으로써 해상의 파랑운동에너지를 흡수하여 상기 부유체(1100) 및 상기 부유체(1100)에 설치되는 상기 풍력발전기(1200)의 평형상태를 유지시키게 된다.

[0030] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 복수개의 지지체(1320)는 각각 하부 지지체(1322)와, 상부 지지체(1324)를 포함하고, 상기 하부 지지체(1322)와 상기 상부 지지체(1324)의 내부에는 상기 하부 지지체(1322)와 상기 상부 지지체(1324)를 연통하는 밸러스트 탱크(1326)가 구비된다.

[0031] 상기 하부 지지체(1322)는 원통형상을 가지고, 상기 하부 지지체(1322)의 상부에는 상부 지지체(1324)가 구비되며, 상기 상부 지지체(1324) 역시 원통형상을 가지나 상기 상부 지지체(1324)의 직경은 상기 하부 지지체(1322)의 직경보다 작은 직경을 가진다.

[0032] 상기 밸러스트 탱크(1326)은 상기 하부 지지체(1322)와 상기 상부 지지체(1324)의 내부에 연통되고 구비되고, 상기 밸러스트 탱크(1326)는 제1밸러스트 탱크(1326a)와, 제2밸러스트 탱크(1326b)와, 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)를 구획하는 격벽(1326c)를 포함한다.

[0033] 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)는 상기 격벽(1326c)에 의해 구획된 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)의 일측에 구비되고, 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)는 상기 격벽(1326c)을 중심으로 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 대응되게 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)의 타측에 구비된다.

[0034] 상기 격벽(1326c)는 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)에 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)가 양분되게 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)의 중앙부에 구비된다. 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)는 상기 부유체(1100)와 인접한 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)의 일측에 구비되는 것이 바람직하며, 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)의 내부에는 상기 하부 지지체(1322) 및 상기 상부 지지체(1324)의 균형을 유지시키기 위한 평형수가 충진된다.

[0035] 상기 밸러스트 탱크(1326)의 내부에는 평형수 이동부(1400)가 구비되며, 상기 평형수 이동부(1400)는 상기 부유체(1100) 및 상기 풍력발전기(1200)의 평형상태를 조절하는 상기 지지체(1320)의 균형상태를 유지시키기 위해 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)에 충진된 평형수를 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)로 이동키거나 제2밸러스트 탱

크(1326b)에 충진된 평형수를 제1밸러스트 탱크(1326a)로 이동시키는 역할을 한다.

[0036] 상기 평형수 이동부(1400)는 제1양수펌프(1420)와, 제2양수펌프(1440)와, 상기 제1양수펌프(1420) 및 제2양수펌프(1440)에 연결되는 연결호스부재(1460)를 포함하고, 센서부재(1480)를 더 포함할 수 있다.

[0037] 상기 제1양수펌프(1420)와 상기 제2양수펌프(1440)는 상기 격벽(1326c)의 상부에 이격되게 구비되며, 상기 제1양수펌프(1420)와 상기 제2양수펌프(1440)는 후술되는 제어부(1600)에 의해 동작이 제어된다.

[0038] 상기 제1양수펌프(1420)와 상기 제2양수펌프(1440)에는 연결호스부재(1460)이 연결되며, 상기 연결호스부재(1460)의 일단은 상기 제1양수펌프(1420) 및 상기 제2양수펌프(1440)에 연결되고, 타단은 제1밸러스트 탱크(1326a) 및 제2밸러스트 탱크(1326b)에 위치한다.

[0039] 상기 제1양수펌프(1420) 및 상기 제2양수펌프(1440)의 일측에는 평형수가 입력되는 입력단이 구비되고, 타측에는 평형수가 출력되는 출력단이 구비되며, 상기 입력단과 출력단에 연결호스부재(1460)가 연결된다.

[0040] 상기 제1양수펌프(1420)의 입력단에 연결된 연결호스부재(1460)는 제1밸러스트 탱크(1326a)에 위치하고, 상기 제1양수펌프(1420)의 출력단에 연결된 연결호스부재(1460)는 제2밸러스트 탱크(1326b)에 위치하며, 후술되는 제어부(1600)에 의해 상기 제1양수펌프(1420)가 동작하면 제1밸러스트 탱크(1326a)에 충진된 평형수가 제2밸러스트 탱크(1326b)로 이동하게 된다.

[0041] 상기 제2양수펌프(1440)의 입력단에 연결된 연결호스부재(1460)는 제2밸러스트 탱크(1326b)에 위치하고, 제2양수펌프(1440)의 출력단에 연결된 연결호스부재(1460)는 제1밸러스트 탱크(1326a)에 위치됨으로써 제2양수펌프(1440)가 동작하면 제2밸러스트 탱크(1326b)에 충진된 평형수가 제1밸러스트 탱크(1326a)로 이동하게 된다.

[0042] 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)의 내부에는 센서부재(1480)가 구비되며, 상기 센서부재(1480)는 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)의 내부에 충진되는 평형수의 양을 체크하는 역할을 한다. 상기 센서부재(1480)는 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b) 상부에 구비되는 것이 바람직하며, 상기 센서부재(1480)로는 초음파 센서가 사용되는 것이 바람직하다. 상기 센서부재(1480)에서 측정한 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)에 충진된 평형수의 양은 제어부(1600)로 전송된다.

[0043] 도 1을 참조하면, 상기 부유체(1100)에는 상기 부유체(1100)의 기울기를 감지하는 센서부(1500)가 구비되며, 상기 센서부(1500)에서 감지한 상기 부유체(1100)의 기울기는 제어부(1600)로 전송된다.

[0044] 상기 센서부(1500)와 상기 센서부재(1480)에서 측정한 상기 부유체(1100)의 기울기 및 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)에 충진된 평형수의 양은 제어부(1600)로 전송되며, 상기 제어부(1600)는 상기 부유체(1100)를 평형상태로 유지시키기 위해 상기 평형수 이동부(1400)의 제1양수펌프(1420)와 제2양수펌프(1440)의 동작을 제어하여 상기 제1밸러스트 탱크(1326a)와 상기 제2밸러스트 탱크(1326b)에 충진된 평형수를 이동시키게 된다.

[0045] 상기 제어부(1600)가 각 지지체(1320)의 내부에 충진된 평형수를 제1밸러스트 탱크(1326a)에서 제2밸러스트 탱크(1326b) 또는 제2밸러스트 탱크(1326b)에서 제1밸러스트 탱크(1326a)로 이동시켜 각 지지체(1320)를 평형상태로 유지시킴으로써 복수개의 지지체(1320)에 연결되는 상기 부유체(1100) 및 상기 부유체(1100)에 설치되는 상기 풍력발전기(1200)의 평형상태를 유지시키게 된다.

[0046] 따라서, 풍력발전기(1200)가 설치되며 부력에 의해 해상에서 부유하는 부유체(1100)가 평형유지부(1300)에 의해 지지된 상태에서 바람이나 파도에 의해 흔들림이 발생할 경우, 평형유지부(1300)가 부유체(1100)의 움직임을 흡수함으로써 부유체(1100)가 평형상태를 유지하며, 평형유지부(1300)를 구성하는 복수개의 지지체(1320) 내부에 구비되는 밸러스트 탱크(1326)에 충진된 평형수를 이동시킴으로써 관성 모멘트를 조절하여 부유체(1100)의 복원력을 증대시켜 부유체(1100)의 평형상태가 유지되도록 하여 해상에서 풍력을 이용한 풍력발전기(1200)의 발전효율이 안정적으로 유지되게 된다.

[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0048] 1000 : 부유식 해상풍력발전장치의 평형 조정장치

1100 : 부유체

1200 : 풍력발전기

1300 : 평형유지부

1320 : 지지체

1340 : 간격유지 바부재

1400 : 평형수 이동부

1420 : 제1양수펌프

1440 : 제2양수펌프

1460 : 연결호스부재

1480 : 센서부재

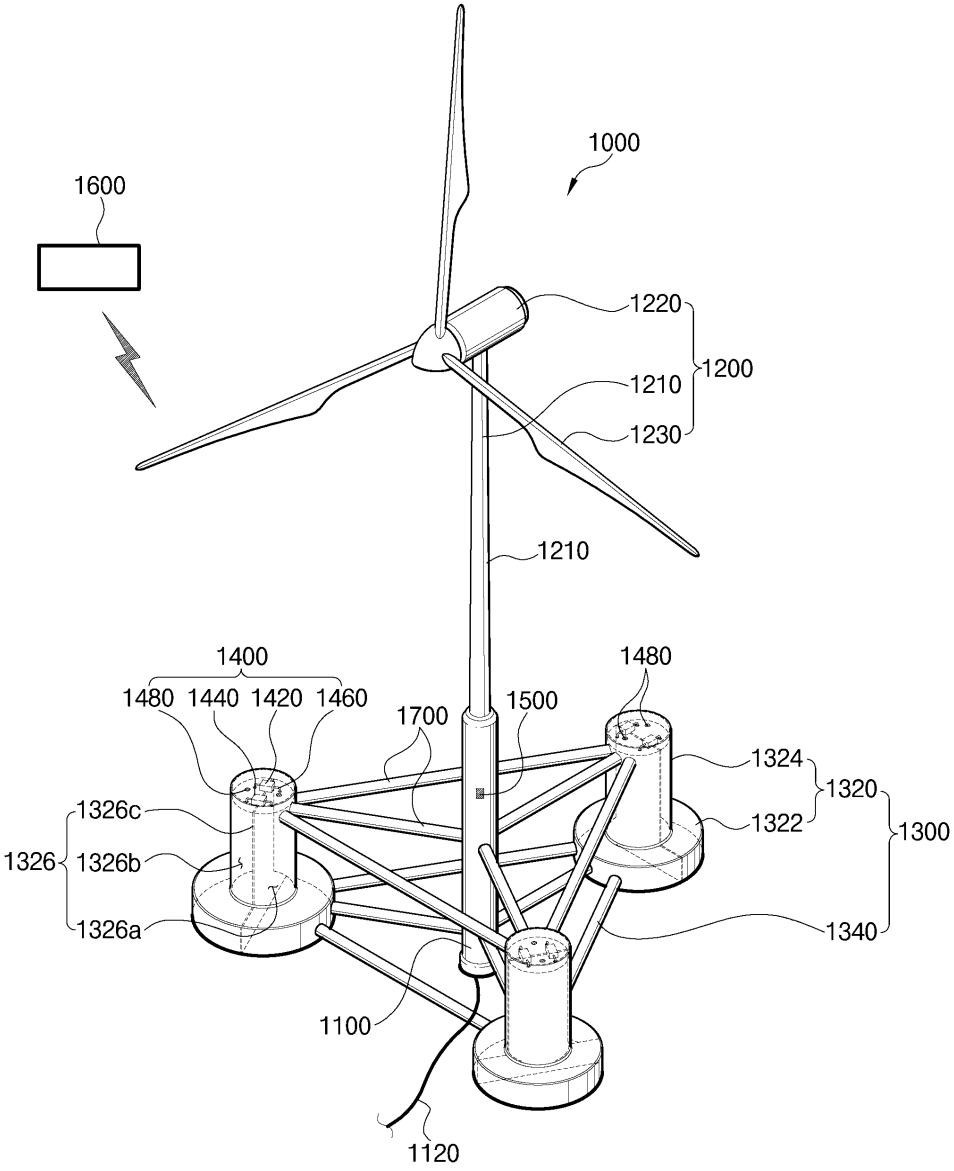
1500 : 센서부

1600 : 제어부

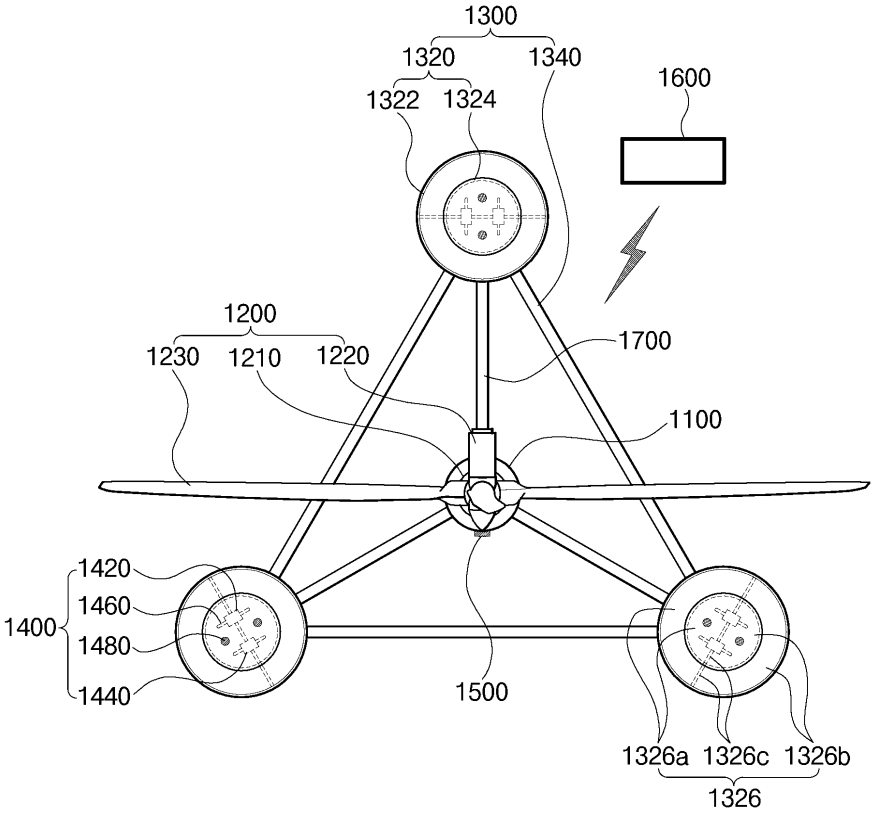
1700 : 수직연결 바부재

도면

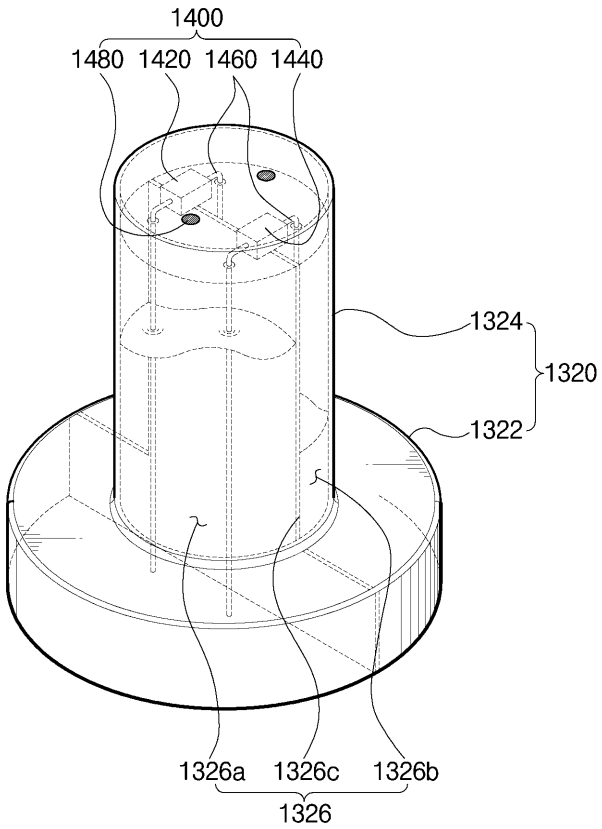
도면1



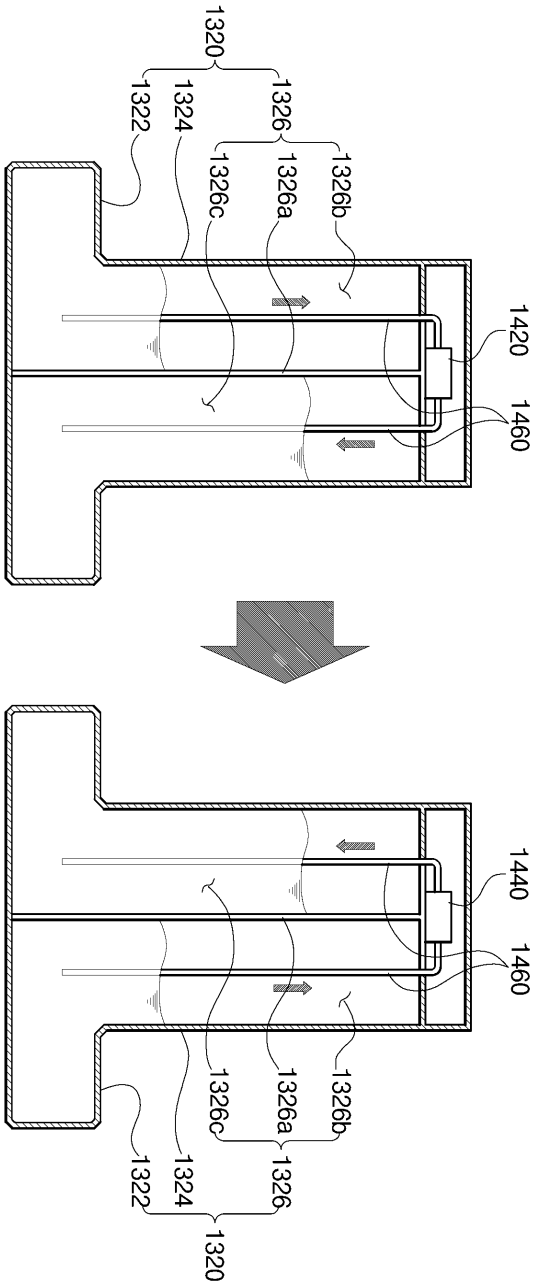
도면2


1300
1320
1340
1322
1324
1600
1200
1230
1210
1220
1700
1100
1420
1460
1400
1480
1440
1500
1326a
1326c
1326b
1326

도면3


1400
1480
1420
1460
1440
1324
1320
1322
1326a
1326c
1326b
1326

도면4


1320
1322
1324
1326
1326c
1326a
1326b
1420
1460
1440
1460
1326c
1326a
1326b
1322
1324
1326
1320