

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 3월 13일 (13.03.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/038756 A1

- (51) 국제특허분류:
G09B 25/02 (2006.01) *G09B 19/10* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011119
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 20일 (20.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0099262 2012년 9월 7일 (07.09.2012) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 331-825 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 김성렬 (KIM, Sung Ryul); 121-801 서울시 마포구 마포대로 173-15, 504 동 1203 호, Seoul (KR). 이상직 (LEE, Sang Jik); 609-755 부산시 금정구 수림로 12, 103 동 2103 호, Busan (KR). 김철민 (KIM, Churl Min); 616-806 부산시 북구 백양대로 1016 번길 85, Busan (KR). 김진영 (KIM, Jin Young); 621-919 경상남도 김

해시 분성로 94-21, 106 동 1006 호, Gyeongsangnam-do (KR). 조형호 (JO, Hyung Ho); 608-749 부산시 남구 오류도로 85, 108 동 2402 호, Busan (KR).

(74) 대리인: 이동국 (LEE, Dongkuk); 607-822 부산시 동래구 명륜로 69, 경보이리스힐빌딩 10층 한려국제특허법률사무소, Busan (KR).

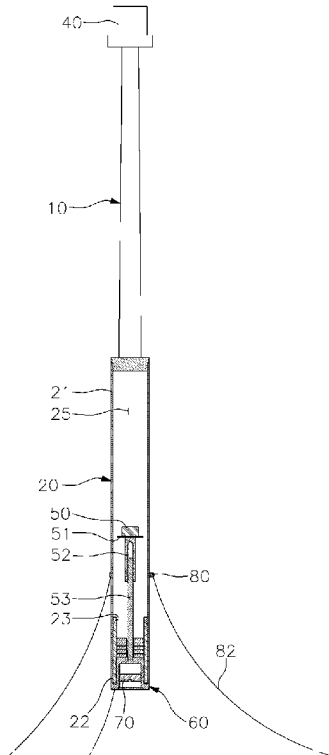
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: EXPERIMENTAL SCALE MODEL FOR DESIGN OF FLOATING OFFSHORE WIND POWER GENERATION PLANT

(54) 발명의 명칭 : 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide an experimental scale model of an appropriate structure for carrying out experiments with respect to design factors that are required for a design which increases the stability of a floating offshore wind power generation plant. The experimental scale model for the design of a floating offshore wind power generator includes a vertical column-shaped tower member of which an upper end is provided with the nacelle of the wind power generator, and a platform member formed in the shape of a hollow tube with an empty space therein and coupled to the lower end of the tower member at the upper end thereof such that the upper open portion of the empty space is sealed and a detachable sealing cap is mounted on the lower end thereof so as to close the lower open portion of the empty space and has a buoyancy space filled with air therein, and further comprises: a plurality of weights stacked on the upper side of the sealing cap in the buoyancy space; a first sensor mounted on the upper end of the tower member so as to measure the degrees of angular speeds with respect to x, y and z axes and the directions thereof; and a second sensor provided at the position of the center of gravity of the entire buoyancy space so as to measure the degrees of angular speeds with respect to x, y and z axes and the directions thereof.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/038756 A1



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, **공개:**

TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명의 목적은 부유식 해상풍력발전구조물의 안정성을 높이는 설계를 위하여 필요한 설계인자에 관한 실험을 진행하기에 적합한 구조의 실험용 축소모형을 제공하는 것이다. 본 발명은 풍력발전기의 낮셀이 상단에 설치되는 수직기동형상의 타워부재와, 중공관 형태로 내부에 빈공간을 가지고 상단은 상기 타워부재의 하단이 결합되어 상기 빈공간의 상측개방부가 밀폐되며 하단에는 분리가능한 밀폐캡이 설치되어 상기 빈공간의 하측개방부를 막음으로써 내부에 공기가 충전된 부력공간을 형성하는 플랫폼부재를 포함하는 부유식 해상풍력발전기 설계를 위한 실험용 축소모형에 있어서, 상기 부력공간 내에서 상기 밀폐캡의 상측에 적층되는 다수의 무게추와, 상기 타워부재의 상단에 설치되어 x,y,z 축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제 1 센서와, 상기 부력공간 내에서 전체의 무게중심의 위치에 설치되어 x,y,z 축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제 2 센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형

기술분야

- [1] 본 발명은 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에 관한 것으로, 보다 상세하게는 부유식 해상풍력발전용 구조물의 안정성을 높이는 설계인자 즉, 무게중심의 위치 및 무게중심과 부력중심 사이의 거리, 계류케이블의 연결 위치 등에 관한 실험을 진행하기에 적합한 구조의 실험용 축소모형에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 풍력발전은 청정에너지인 바람을 동력원으로 하므로, 환경오염이 발생하지 않는다는 장점이 있다. 지금까지 풍력발전설비는 육상에 주로 설치되고 있었으나, 해상에서는 날개소음으로 인한 민원의 문제나 부지확보의 어려움이 없고 육지보다 질 좋은 풍력을 얻을 수 있어 점차 그 설치사례가 증가하고 있다.
- [3] 풍력발전설비를 해상에 설치하기 위한 구조는 크게 고정식과 부유식으로 나눌 수 있다. 고정식 구조는 육상에서와 같이 구조물이 직접 해저면에 고정되어 환경하중을 구조적 변형으로 대응하는 형식이고, 부유식은 수면에 부유한 상태에서 자중, 부력, 환경 하중 및 계류력을 받고 있고, 구조물의 자유운동으로 환경하중을 이겨내는 방식이다.
- [4] 상기 고정식구조는 구조물이 해저면에 고정되어 있어 유리한 작업조건을 제공하지만 수심이 깊어지면 구조물의 규모가 너무 커지고 제작, 설치비용이 과다하게 발생하는 문제가 있다. 아울러, 육상에서 멀어질수록 강하고 일정한 풍력을 얻을 있는 장점이 있으므로, 점차 해안으로부터 멀리 떨어져 수심이 깊은 곳에 풍력발전구조물의 설치필요성이 제기되고 있고, 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다.
- [5] 부유식 구조는 부력체의 자세 복원성의 메커니즘에 따라 폰툰형, 인장계류형, 주상형으로 분류할 수 있으나, 대표적인 구조는 스파형 플랫폼(spar platform)을 구비하는 주상형이다. 스파형 플랫폼은 도 1과 같이, 부력중심 밑에 중력중심을 갖는 실린더형태의 구조물을 수직으로 세우고 그 위에 플랫폼을 설치한 형태로, 복수개의 계류케이블이 구조물과 해저 사이에 설치된다. 한국공개특허공보 제10-2012-0038707호 등에는 주상형 풍력발전구조물이 기재되어 있다.
- [6] 상기한 부유식 해상 풍력발전설비의 제작에는 큰 비용과 시간이 요구되므로 실 구조물의 제작 전에 축소모형을 통한 실험을 실시하여 설계인자에 따른 최적의 설계조건을 확정할 필요가 있다. 이는 실제 구조물에서 발생할 수 있는 구조적 결함을 해소하고 과다한 시행착오의 발생을 최소화하기 위한 것이다.
- [7] 한국등록특허공보 제10-1045045호에는 부유식 해양구조물의 모형실험장치가

예시되어 있다, 그러나, 그와 같은 모형실험장치의 경우에는 드릴십 등 해상작업용 구조체의 안정성 실험 등에 이용할 수 있으나, 해상풍력발전 특히, 주상형 부유식 구조를 가진 풍력발전용 구조물의 계류안정성 특성을 실험하기에는 적합하지 않다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 관점에서 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 부유식 해상풍력발전구조물의 안정성을 높이는 설계를 위하여 필요한 설계인자에 관한 실험을 진행하기에 적합한 구조의 실험용 축소모형을 제공하는 것이다.
- [9] 또한, 본 발명은 부유식 해상풍력발전구조물의 실험용 축소모형과 관련하여 전체의 무게중심에 센서를 위치시켜 실험값을 획득하기 위해 무게중심과 센서의 위치를 일치시키는 것이 비교적 용이한 구조의 실험용 축소모형을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 풍력발전기의 나셀이 상단에 설치되는 수직기동형상의 타워부재와, 중공관 형태로 내부에 빈공간을 가지고 상단은 상기 타워부재의 하단이 결합되어 상기 빈공간의 상측개방부가 막고 있으며 하단에는 분리가능한 밀폐캡이 설치되어 상기 빈공간의 하측개방부를 막음으로써 내부에 공기가 충전된 부력공간을 형성하는 플랫폼부재를 포함하는 부유식 해상풍력발전기 설계를 위한 실험용 축소모형에 있어서, 상기 부력공간 내에서 상기 밀폐캡의 상측에 적층되는 다수의 무게추와, 상기 타워부재의 상단에 설치되어 x, y, z 축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제1센서와, 상기 부력공간 내에서 전체의 무게중심의 위치에 설치되어 x, y, z 축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제2센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 구성에서 플랫폼부재는 상기 타워부재와 결합되는 관형태의 플랫폼상부부재와, 상기 플랫폼상부부재의 하단의 내주면에 형성된 나선과 나선결합하도록 상단의 외주면에 나선이 형성된 원통형 보강부재와, 상기 보강부재에 나선결합된 플랫폼상부부재와 연속되게 배치되어 상기 플랫폼부재의 외형을 형성하도록 상기 보강부재의 외면에 끼워진 관형태의 플랫폼하부부재를 포함하고, 상기 밀폐캡은 상기 보강부재의 하단 내주면에 형성된 나선과 나선결합됨으로써 상기 플랫폼부재의 하단에 설치되는 것을 다른 특징으로 한다.
- [12] 상기 보강부재는 상기 무게추와 동일한 재질인 것이 바람직하다.
- [13] 또한, 본 발명은 상기 밀폐캡에 상기 보강부재의 하단 내주면에 형성된 나선과 나선결합되는 부분의 하측에 환형밀폐링이 설치되어 상기 부력공간을 밀폐시키도록 상기 보강부재의 하단과의 사이에 수밀을 유지시키는 것을 또 다른 특징으로 한다.

- [14] 또한, 본 발명은 상기 제1센서 또는 상기 제2센서는 x,y,z축을 기준으로 하는 기울기의 감지가 가능한 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [15] 또한, 본 발명은 상기 밀폐캡의 하면에서 개방되고 상측방향으로 소정깊이로 상기 밀폐캡의 내부에 형성되며 내주면에 나선이 형성된 조절추안내공과, 외주면에 나선이 형성되어 상기 조절추안내공 내에서 상기 조절추안내공의 내주면의 나선과 나선결합됨으로써 회전에 의해 상하방향으로 이동하는 무게중심조절추와, 상기 무게중심조절추의 하면에 형성되어 상기 무게중심조절추의 상하이동을 위해 회전시키기 위한 손잡이 또는 공구끼움홈을 포함하는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [16] 또한, 본 발명은 상기 부력공간 내에는 상기 밀폐캡에 고정되어 수직으로 세워진 지지로드와, 상기 지지로드의 상단에 위치하여 상기 제2센서가 부착되는 센서설치대가 더 설치되되, 상기 센서설치대는 상기 지지로드 상에서 그 위치의 상승 및 하강이 조절될 수 있도록 설치된 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [17] 또한, 본 발명은 상기 플랫폼부재의 외주면에 계류케이블이 연결되는 케이블연결링이 설치되되, 상기 케이블연결링은 상기 플랫폼부재의 외주면에서 상하로 이동하여 고정가능한 것을 또 다른 특징으로 한다.

발명의 효과

- [18] 상기와 같은 본 발명에 따른 부유식 해상풍력발전기 설계를 위한 실험용 축소모형은 해상풍력발전구조물의 안정성을 높이는 설계를 위하여 필요한 설계인자에 관한 실험을 진행할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 타워부재의 상단에 제1센서와 무게중심에 제2센서를 설치할 수 있도록 구성함으로써 구조물의 상단에서의 가속도, 경사각 등을 측정하고 무게중심에서의 가속도, 경사각 등을 측정하여 구조물의 동작특성 및 계류안정성에 대하여 파악할 수 있다.
- [19] 또한, 무게중심의 위치에 설치되는 제2센서가 무게중심과 일치될 수 있도록 무게중심을 상하로 약간 이동시킬 수 있는 무게중심조절추가 설치됨으로써 밀폐캡을 해체하여 무게추를 조절하는 번거로운 작업없이 간단하게 무게중심을 이동시켜 무게중심을 제2센서의 위치에 일치시킬 수 있다.
- [20] 또한, 본 발명은 보강부재가 설치됨으로써 축소제작시 그 두께가 매우 얇아지는 플랫폼부재의 강도를 보강하고 수밀성을 향상시킬 수 있으면서도, 실제 구조물에서 콘크리트중량체가 설치되는 부분에 위치하도록 구성하여 무게추의 기능을 함께 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 스파형 플랫폼을 가진 수상형 해상풍력발전구조물의 사시도
- [22] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형의 분해사시도
- [23] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한

실험용 축소모형의 단면구성도

- [24] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에서 플랫폼부재의 하부를 확대한 단면구성도
- [25] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에서 부력중심, 무게중심 및 제2센서의 위치관계를 설명하는 설명도
- [26] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에서 제2센서와 무게중심의 위치여부를 확인하는 과정을 설명하는 설명도
- [27] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에서 제2센서와 무게중심의 위치를 일치시키기 위해 무게중심조절추를 조절하는 과정을 설명하는 설명도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 본 발명의 실시예를 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명한다.
- [29] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형의 분해사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형의 단면구성도이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형에서 플랫폼부재의 하부를 확대한 단면구성도이다.
- [30] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형은, 실제 제작될 해상풍력발전용 구조물을 일정비율로 축소하여 제작한 것으로서, 풍력발전기의 낫셀이 상단에 설치되는 수직기동형상의 타워부재(10)와, 상기 타워부재(10)의 하측에서 부력을 가지도록 설치되는 플랫폼부재(20)를 포함한다.
- [31] 상기 타워부재(10)는 해상에서 수면의 상측에 위치하는 수직기동의 형상으로서, 그 상단에 풍력발전기의 낫셀이 설치될 수 있는 부분이다.
- [32] 본 실시예의 실험용 축소모형은 풍력발전장치를 지지하는 구조물의 부유운동 및 계류 안정성을 실험 및 해석하기 위한 축소모형이므로 간략화된 모델링을 위해 낫셀 및 블레이드로 이루어지는 풍력발전장치는 제외한 구조물이 제작되었다. 다만, 타워부재(10)의 상단에 설치되는 제1센서(40)는 낫셀 및 블레이드와 등가의 중량이 되도록 설계하여 설치한다.
- [33] 상기 타워부재(10)의 상단에 설치되는 제1센서(40)는 타워부재(10) 상단지점에서 x,y,z축 방향을 기준으로 한 가속도의 크기 및 방향, 상기 3개의 축을 기준으로 한 기울기를 감지한다.
- [34] 상기 제1센서(40)가 설치된 위치는 타워부재(10)의 상단이고, 외력이 작용하는 경우에는 하부의 무게중심을 기준으로 선회진동이 발생하게 될 것이므로, 상기와 같은 항목들을 제1센서(40)가 감지함에 의해 파랑, 조력, 풍속,

풍향변화에 따라 부유상태인 본 구조물의 반응의 민감도, 자세의 변화방향 및 운동정도를 측정할 수 있게 된다.

- [35] 상기 플랫폼부재(20)는 수중에서 수직으로 세워진 상태에서 부력을 가지고 그 상측의 타워부재(10)를 지지하고 있다.
- [36] 상기 플랫폼부재(20)는 중공관 형태로 내부에 빈공간이 형성된 상태이고 상단은 상기 타워부재(10)의 하단이 결합되어 상기 빈공간의 상측개방부를 막고 있으며, 하단에는 분리가능한 밀폐캡(60)이 설치되어 상기 빈공간의 하측개방부를 막음으로써 내부에 공기가 충전된 부력공간(25)을 형성하고 있다.
- [37] 상기 플랫폼부재(20)는 상기 타워부재(10)와 결합되는 관형태의 플랫폼상부부재(21)과, 상기 플랫폼상부부재(21)의 하단의 내주면에 형성된 나선(211)과 나선결합하도록 상단의 외주면에 나선(231)이 형성된 원통형 보강부재(23)와, 상기 보강부재(23)에 나선결합된 플랫폼상부부재(21)와 연속되게 배치되어 상기 플랫폼부재(20)의 외형을 형성하도록 상기 보강부재(23)의 외면에 끼워진 관형태의 플랫폼하부부재(22)를 포함한다.
- [38] 상기 플랫폼상부부재(21)와 플랫폼하부부재(22)로 분할하지 않고 단일의 플랫폼부재(20)를 형성할 수 있으나, 플랫폼부재(20)를 축소시켜 형성하는 축소모형에서 그 두께가 예컨대 2mm정도로 매우 얇게 형성되기 때문에 그 하단에 설치되는 밀폐캡(60)과 견고한 결합상태를 유지하면서 양호한 수밀상태를 형성하는 것이 매우 어렵다. 이에 따라, 플랫폼부재(20)를 플랫폼상부부재(21)와 플랫폼하부부재(22)로 분할하고 보강부재(23)를 매개로 결합이 이루어지고 있다.
- [39] 상기 보강부재(23)는 상단 외주면에 나선(231)이 형성되어 상기 플랫폼상부부재(21)의 하단의 내주면에 형성된 나선(211)과 결합이 이루어진다. 그 결합되는 부분에는 오링(26)이 설치되어 수밀상태를 형성한다.
- [40] 플랫폼하부부재(22)는 보강부재(23)의 외면에 끼워진 상태로 단순히 설치되어 플랫폼상부부재(21)가 보강부재(23)의 상단 외주면과 나선결합되면 플랫폼상부부재(21)와 플랫폼하부부재(22)가 맞닿아 전체적으로 연결된 관형상의 외관을 형성한다. 플랫폼하부부재(22)의 하단은 밀폐캡(60)과 맞닿게 되어 플랫폼상부부재(21)와 플랫폼하부부재(22)와 밀폐캡(60)이 전체적으로 밀면이 막혀 있는 단일의 관체와 같은 외면을 형성하고 있다.
- [41] 상기 플랫폼상부부재(21)와 플랫폼하부부재(22)가 분리되는 부분은 플랫폼부재(20)의 하측에 치우쳐 있으므로 플랫폼상부부재(21)에 비해 플랫폼하부부재(22)의 길이가 짧게 형성되고, 보강부재(23)는 플랫폼부재(20)의 하단 근처에 위치하게 된다.
- [42] 상기 보강부재(23)는 수밀성능향상 및 강도보강의 역할 외에 무게추(30)의 역할도 함께 하고 있다. 도 3과 같이, 보강부재(23)가 설치된 플랫폼부재(20)의 하단 부근은 실제 구조물에서 콘크리트 등으로 채워지는 중량체 형성부분이므로 보강부재(23)가 실제 구조물에서의 콘크리트중량체와 동일한

역할을 하도록 위치가 설정되어 있다. 따라서, 상기 보강부재(23)는 금속 등 중량재질 특히, 후술하는 무게추(30)와 동일 또는 유사한 금속재질로 형성되는 것이 바람직하다.

[43] 상기 보강부재(23)의 하단 내주면에는 나선(232)이 형성되어 밀폐캡(60)의 외주면에 형성된 나선(602)과 나선결합된다.

[44] 상기 밀폐캡(60)은 플랫폼부재(20)의 하단을 막아 밀폐하기 위한 것으로, 보강부재(23)의 하단과 결합하여 플랫폼부재(20)의 내부에 부력공간(25)을 형성하고 있다. 즉, 밀폐캡(60)에서 보강부재(23)의 하단 내주면에 형성된 나선(232)과 나선결합되는 부분의 하측에 탄성소재의 환형밀폐링(27)이 설치되어 있고, 보강부재(23)가 밀폐캡(60)과 완전히 나선결합되면 보강부재(23)의 하단이 환형밀폐링(27)에 밀착됨으로써 수밀상태를 형성할 수 있다.

[45] 한편, 플랫폼부재(20)의 부력공간(25) 내에는 밀폐캡(60)의 상측에 적층되는 다수의 무게추(30)가 설치된다.

[46] 상기 무게추(30)는 플랫폼부재(20)의 무게중심을 부력중심보다 하측에 위치하도록 하여 수중에서 안정적인 부유상태를 유지하도록 하는 것으로서, 다수개가 구비되는 무게추(30)는 재질(또는 체적)을 서로 달리하여 중량을 일정 단위간격으로 다양하게 구성함으로써 적층되는 순서에 따라 무게중심의 위치를 변경할 수 있다. 즉, 무거운 무게추(30)가 상측에 쌓이면 전체의 무게중심이 상승하고, 가벼운 무게추(30)가 상측에 쌓이면 무게중심이 하측으로 내려간다.

[47] 상기 부력공간(25) 내에는 밀폐캡(60)의 고정홈(63)에 고정되어 수직으로 세워진 지지로드(53)와, 상기 지지로드(53)의 상단에 위치하여 상기 제2센서(50)가 부착되는 센서설치대(51)가 설치된다. 센서설치대(51)에는 제2센서(50)가 설치되어 x,y,z축에 대한 가속도의 크기 및 방향을 측정하고 있다.

[48] 상기 센서설치대(51)는 지지로드(53) 상에서 그 위치의 상승 및 하강이 조절될 수 있도록 하부에 높이조절부(52)가 설치되어 지지로드(53)의 상단과 나선결합된다. 이에 따라, 높이조절부(52)가 지지로드(53)에 대하여 회전하면 센서설치대(51)가 상측 또는 하측으로 이동할 수 있고 이는 그 위에 설치된 제2센서(50)의 상하방향의 위치를 변경시키게 된다. 제2센서(50)는 구조물 전체의 무게중심에 설치되는 것으로서, 센서설치대(51)의 위치를 상승 또는 하강시킴으로써 무게중심으로 설정하고자하는 위치에 제2센서(50)를 위치시킬 수 있다. 제2센서(50)를 원하는 위치에 설정한 후에는 그 위치가 무게중심이 되도록 무게추(30)의 적층순서를 조절(무게추의 갯수를 조절하는 것도 가능하다)하여 장착하고 무게중심과 제2센서(50)의 약간의 오차에 대하여는 무게중심조절추(70)의 위치를 조절하여 맞추게 된다.

[49] 상기 제2센서(50)는 상기 부력공간(25) 내에서 전체의 무게중심의 위치에 설치되어 x,y,z축에 대한 가속도의 크기 및 방향을 측정하고 있다. 또한, 상기 3축을 기준으로 한 기울기를 감지하도록 구성할 수도 있다.

- [50] 상기 제2센서(50)는 구조물 전체의 무게중심의 위치에 설치하고 계류케이블(82)이 설치된 상태에서 실험을 진행함으로써 해상풍력발전구조물이 풍력, 풍향, 파랑 등에 의해 반응할 때, 구조물의 무게중심(G)의 운동특성을 측정하게 된다. 제1센서(40)는 무게중심(G)의 위치의 이동이 없더라도 무게중심을 중심으로 선회하는 경우 그 선회진동에 따른 가속도, 기울기 등을 감지하게 되므로 무게중심의 이동과 함께 구조물의 회전이 발생하는 경우, 구조물의 무게중심(G)의 이동을 정확히 감지할 수 없다.
- [51] 한편, 상기 밀폐캡(60)에는 밀폐캡(60)의 하면에서 개방되고 상측방향으로 소정깊이로 상기 밀폐캡(60)의 내부에 형성되며 내주면에 나선이 형성된 조절추안내공(64)과, 외주면에 나선이 형성되어 상기 조절추안내공(64) 내에서 상기 조절추안내공(64)의 내주면의 나선(642)과 나선결합됨으로써 회전에 의해 상하방향으로 이동하는 무게중심조절추(70)와, 상기 무게중심조절추(70)의 하면에 형성되어 상기 무게중심조절추(70)의 상하이동을 위해 회전시키기 위한 공구끼움홈(71)이 설치된다. 공구끼움홈(71)은 무게중심조절추(70)을 회전시키기 위한 목적이므로 손으로 잡아 돌릴 수 있는 손잡이로 대체하는 것도 가능하다.
- [52] 상기 조절추안내공(64)은 내주면에 나선(642)이 형성되어 있고 무게중심조절추(70)의 외주면에 형성된 나선(702)과 나선결합하고 있다. 이에 따라 무게중심조절추(70)를 회전시키게 되면 조절추안내공(64)의 내주면의 나선(642)을 따라 무게중심조절추(70)가 상측방향 또는 하측방향으로 이동할 수 있다. 이는 부력공간(25)에 무게추(30)를 적절히 설치하더라도 제2센서(50)가 위치하는 부분이 무게중심과 정확히 일치하지 않는 경우, 밀폐캡(60)을 다시 분해하여 무게추(30)를 재배치할 필요없이 무게중심조절추(70)의 위치를 상하로 이동시킴으로써 무게중심과 제2센서(50)의 위치를 일치시키기 위한 것이다.
- [53] 무게중심조절추(70)는 무게추(30)보다 더 무거운 재질로 제작됨으로써 그 상하이동에 따른 무게중심이동의 효과가 크게 나타난다.
- [54] 무게중심조절추(70)의 나선(702)과 조절추안내공(64)의 나선(642)의 결합은 그 결합상태를 느슨하게 하여 무게중심조절추(70) 상측의 공기가 그 하측으로 새어나올 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [55] 조절추안내공(64)의 하단에는 탄성커버판(72)이 끼워짐으로써 하측방향의 개방구를 폐쇄하고 있다. 탄성커버판(72)은 탄성이 있는 디스크형태로서 확실한 수밀기능을 가질 필요가 없으므로 쉽게 제거가 가능한 상태로 설치된다. 상기 탄성커버판(72)에 수밀기능이 없다고 하더라도 조절추안내공(64) 내부에 공기가 차 있으므로 공기의 압력에 의해 수위가 상승하지는 않는다.
- [56] 상기 플랫폼부재(20)의 외주면에는 계류케이블(82)이 연결되는 케이블연결링(80)이 설치된다. 상기 케이블연결링(80)은 조임볼트 등에 의해 플랫폼부재(20)의 외주면 상에서 고정 및 고정해제될 수 있도록 함으로써 플랫폼부재(20)의 외주면에서 상하로 이동하면서 고정이 가능하도록 한다.

- [57] 다음은 본 발명의 일실시예에 따른 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형의 작동과정 및 작용을 설명한다.
- [58] 축소모형을 이용한 실험과정은 다양한 방식으로 이루어질 수 있으나, 구조물의 계류안정성에 영향을 미칠 것으로 예상되는 부력중심(B)과 무게중심(G)의 거리를 달리하여 실험이 이루어질 수 있다. 즉, 부력중심(B)과 무게중심(G) 사이의 거리를 다양하게 변경해 가면서 실험을 진행한다. 부력중심(B)과 무게중심(G) 사이의 거리가 설정될 때마다 각 설정거리에 대하여 계류케이블(82)이 연결되는 케이블연결링(80)의 고정위치를 또한 달리하면서 반복적으로 실험이 진행된다.
- [59] 각각의 실험마다 수조에 축소모형을 부유시키고 계류케이블(82)이 케이블연결링(80)에 연결된 상태에서 파랑, 조력, 풍향변화, 풍력변화 등을 인위적으로 발생시키되, 상기 파랑, 풍향변화, 풍력변화는 그 주기를 변경시키면서 반복적인 실험이 이루어질 수 있다. 이에 따라, 축소모형의 운동에 따른 제1센서(40) 및 제2센서(50)의 측정값이 메인처리장치(90)로 전달되어 데이터가 축적된다.
- [60] 제1센서(40) 및 제2센서(50)로부터의 신호의 전달은 도면상에 도시하지 않았으나, 메인처리장치(90)와 유선 또는 무선으로 연결된 통신방식으로 이루어진다.
- [61] 본 축소모형에서 부력공간(25)은 제작 시 그 형상 및 부피가 결정되어 있으므로 부력중심(B)의 위치는 일정하고 그것의 위치는 사전 계산에 의해 확인될 수 있다. 다만, 부력을 일정하게 유지시키기 위하여 내부에 적층되는 무게추(30)의 개수는 일정하게 하고 무게추(30)의 재질을 달리한 동일한 부피의 무게추(30)를 적층 순서를 변경하여 삽입함으로써 동일한 부력상태에서 무게중심(G)의 위치를 변경시킬 수 있다.
- [62] 도 5를 참조하면, 일정한 부력중심(B)으로부터 무게중심(G1)의 위치를 h_1 간격만큼 거리를 둔 상태로 실험을 진행하고자 할 경우, 제2센서(50)는 무게중심(G1)에 위치하도록 하여 실험을 진행해야 한다. 이를 위해, 먼저 밀폐캡(60)을 분해한 후, 센서설치대(51)의 높이를 조절하여 부력중심(B)으로부터 h_1 거리를 둔 하측에 제2센서(50)를 위치시킨다. 제2센서(50)의 위치를 조절한 후에는 무게중심도 제2센서(50)의 위치가 되도록 조절해야 하므로, 복수 중량의 무게추(30)의 적층순서를 조절하여 반복되는 실험의 경험에 따라 무게중심(G2)이 대략적으로 제2센서(50) 부근의 위치가 되도록 한다. 이 때 실제의 무게중심(G2)의 위치는 즉시 확인될 수 없다.
- [63] 그 상태에서 도 6과 같이, 본 축소모형을 수조에 부유시키고 살짝 외력을 가하면 축소모형이 무게중심(G2)을 중심으로 흔들리게 되며, 그 운동과정에서 제1센서(40) 및 제2센서(50)는 감지값을 메인처리장치(90)로 전송한다.
- [64] 만일, 그 시점에서의 무게중심(G2)이 제2센서(50)보다 높은 곳에 위치하는 경우, 무게중심(G2)을 중심으로 흔들리게 되어 무게중심(G2)의 상하측에 각각

위치하는 제1센서(40)와 제2센서(50)는 무게중심(G2)을 중심으로 선회요동운동하면서 제1센서(40)와 제2센서(50)에서 감지되는 가속도의 방향은 서로 반대방향으로 나타난다. 제2센서(50)가 무게중심(G2)보다 높은 곳에 있다면 제1센서(40)와 제2센서(50)의 가속도방향은 동일할 것이고, 제2센서(50)가 무게중심(G)과 일치하는 경우에는 변위가 나타나는 방향으로의 가속도는 발생하지 않을 것이다.

[65] 위 과정에서 제1센서(40)와 제2센서(50)에서 측정된 가속도의 방향이 반대로 관측됨으로써 도 5 및 도 6과 같이 무게중심(G2)이 제2센서(50)보다 약간 상측에 위치하는 것으로 판단된 경우, 축소모형을 수조에서 반출하여 하측에는 있는 탄성커버판(72)을 열고, 도 7과 같이, 공구를 이용해 무게중심조절추(70)를 회전시킨다. 무게중심조절추(70)를 하측방향으로 하강시킴으로써 무게중심(G2)을 하측방향으로 약간 이동시킬 수 있고 적정량 이동시킨 후 수조에서 상기와 같이 외력을 가하는 시험절차를 반복시행한다.

[66] 무게중심조절추(70)에 의한 무게중심(G2)의 이동량(도 5의 간격 α 에 해당)에는 한계가 있으므로 각각의 실험을 진행하기 위한 무게중심(G2)의 큰 이동은 부력공간(25) 내의 다수의 무게추(30)의 적층순서를 변경하거나 다른 중량의 무게추(30)으로 치환함으로써 이루어지도록 하고, 제2센서(50)와 무게중심(G2)의 작은 차이는 밀폐캡(60)을 분리하는 번거로움 없이 무게중심조절추(70)의 조절에 의해 해소하게 되는 것이다. 이에 따라, 무게중심조절추(70)는 무게중심(G2)의 위치를 정밀하게 조절하여 무게중심(G2)과 제2센서(50)를 정확히 일치시키는 용도로 사용되고 있다.

[67] 전술한 바와 같이 본 발명의 축소모형은 무게중심(G2)을 제2센서(50)의 위치와 일치시키는 과정에서 제2센서(50)와 무게중심(G2)의 작은 차이에 대하여는 밀폐캡(60)을 분해하는 것 없이 탄성커버판(72)을 열어 간단한 작업으로 조절하여 해소할 수 있고, 이에 따라 제2센서(50)는 보다 정확한 실험데이터를 제공할 수 있다.

[68] 무게중심(G1)이 제2센서(50)의 위치로 이동하여 제2센서(50)와 무게중심(G1)의 위치가 일치된 후에는, 계류케이블(82)의 설치위치를 다양하게 변경시키면서 구조물의 가장 안정된 계류위치를 실험을 통해 확인하게 된다.

[69] 본 발명의 축소모형을 이용하여 실험하고자하는 설계인자는 다양하게 선정할 수 있으나, 전술한 설명에서는 부력중심(B)과 무게중심(G1) 사이의 거리(h1)와, 계류케이블(82)의 설치위치를 변수로 하여 실험용 축소모형의 운동특성을 해석하는 경우를 설명하였다.

산업상 이용가능성

[70] 본 발명은 해상풍력발전구조물의 동적특성을 실험을 통해 확인하기 위한 장치에 관한 것이므로, 부유식 해상풍력발전구조물을 설계 및 제작하는 분야에 이용가능하다.

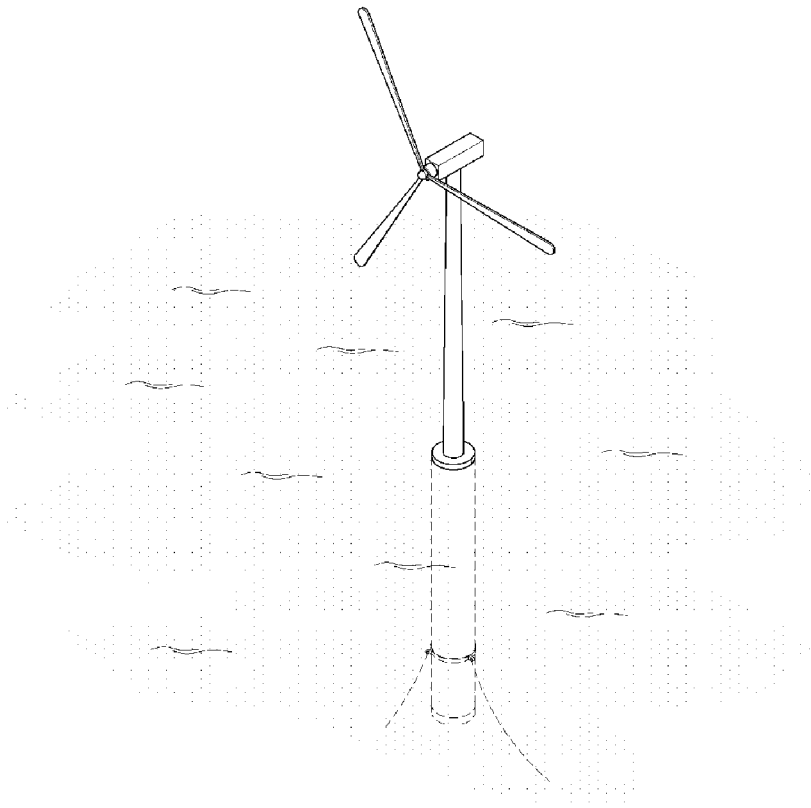
[71]

청구범위

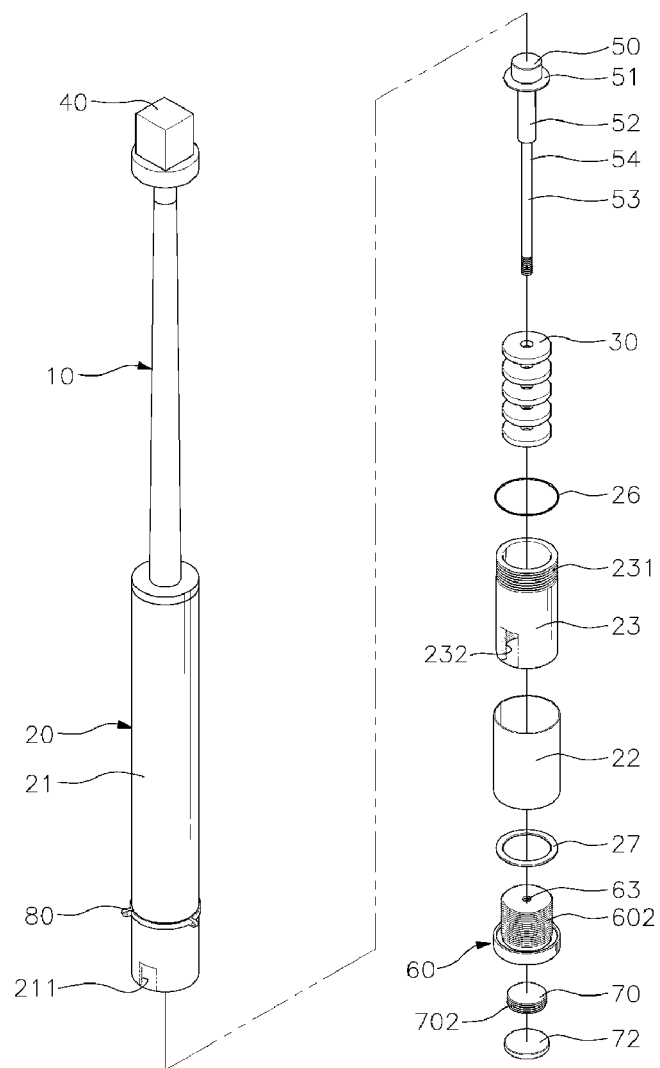
- [청구항 1] 풍력발전기의 낫셀이 상단에 설치되기 위한 수직기둥형상의 타워부재(10)와,
 중공관 형태로 내부에 빈공간을 가지고 상단은 상기 타워부재(10)의 하단이 결합되어 상기 빈공간의 상측개방부를 막고 있으며 하단에는 분리가능한 밀폐캡(60)이 설치되어 상기 빈공간의 하측개방부를 막음으로써 내부에 공기가 충전된 부력공간(25)이 형성된 플랫폼부재(20)를 포함하는 부유식 해상풍력발전기 설계를 위한 실험용 축소모형에 있어서,
 상기 부력공간(25) 내에서 상기 밀폐캡(60)의 상측에 적층되는 다수의 무게추(30)와,
 상기 타워부재(10)의 상단에 설치되어 x,y,z축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제1센서(40)와,
 상기 부력공간(25) 내에서 전체의 무게중심(G)의 위치에 설치되어 x,y,z축에 대한 가속도의 크기 및 방향를 측정하는 제2센서(50)를 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 플랫폼부재(20)는
 상기 타워부재(10)와 결합되는 관형태의 플랫폼상부부재(21)와,
 상기 플랫폼상부부재(21)의 하단의 내주면에 형성된 나선과 나선결합하도록 상단의 외주면에 나선(231)이 형성된 원통형 보강부재(23)와,
 상기 보강부재(23)에 나선결합된 플랫폼상부부재(21)와 연속되게 배치되어 상기 플랫폼부재(20)의 외형을 형성하도록 상기 보강부재(23)의 외면에 끼워진 관형태의 플랫폼하부부재(22)를 포함하고,
 상기 밀폐캡(60)은 상기 보강부재(23)의 하단 내주면에 형성된 나선(232)과 나선결합됨으로써 상기 플랫폼부재(20)의 하단에 설치되는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 보강부재(23)는 상기 무게추(30)와 동일한 재질인 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 밀폐캡(60)에는

- 상기 보강부재(23)의 하단 내주면에 형성된 나선(232)과 나선결합되는 부분의 하측에 환형밀폐링(27)이 설치되어 상기 부력공간(25)을 밀폐시키도록 상기 보강부재(23)의 하단과의 사이에 수밀을 유지시키는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1센서(40) 또는 상기 제2센서(50)는 x,y,z축을 기준으로 하는 기울기의 감지가 가능한 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 6] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 밀폐캡(60)의 하면에서 개방되고 상측방향으로 소정깊이로 상기 밀폐캡(60)의 내부에 형성되며 내주면에 나선(642)이 형성된 조절추안내공(64)과,
외주면에 나선(702)이 형성되어 상기 조절추안내공(64) 내에서 상기 조절추안내공(64)의 내주면의 나선(642)과 나선결합됨으로써 회전에 의해 상하방향으로 이동하는 무게중심조절추(70)와,
상기 무게중심조절추(70)의 하면에 형성되어 상기 무게중심조절추(70)의 상하이동을 위해 회전시키기 위한 손잡이 또는 공구끼움홈(71)을 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 7] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 부력공간(25) 내에는 상기 밀폐캡(60)에 고정되어 수직으로 세워진 지지로드(53)와,
상기 지지로드(53)의 상단에 위치하여 상기 제2센서(50)가 부착되는 센서설치대(51)가 더 설치되되,
상기 센서설치대(51)는 상기 지지로드(53) 상에서 그 위치의 상승 및 하강이 조절될 수 있는 상태로 설치된 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 플랫폼부재(20)의 외주면에는 계류케이블(82)이 연결되는 케이블연결링(80)이 설치되되, 상기 케이블연결링(80)은 상기 플랫폼부재(20)의 외주면에서 상하로 이동하여 고정가능한 것을 특징으로 하는 부유식 해상풍력발전구조물 설계를 위한 실험용 축소모형

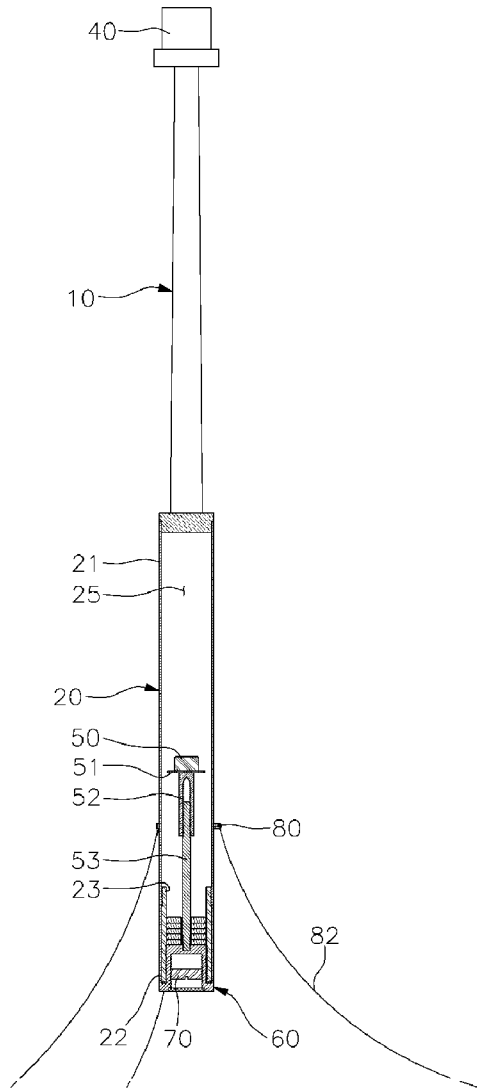
[Fig. 1]



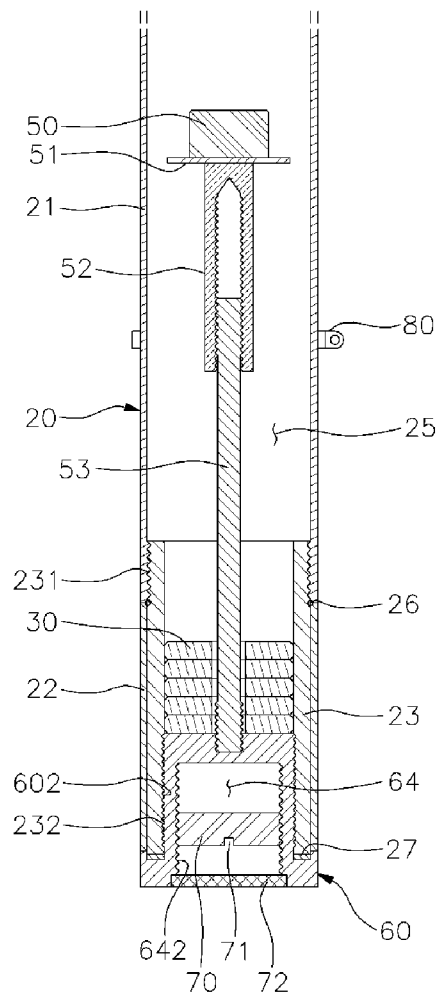
[Fig. 2]



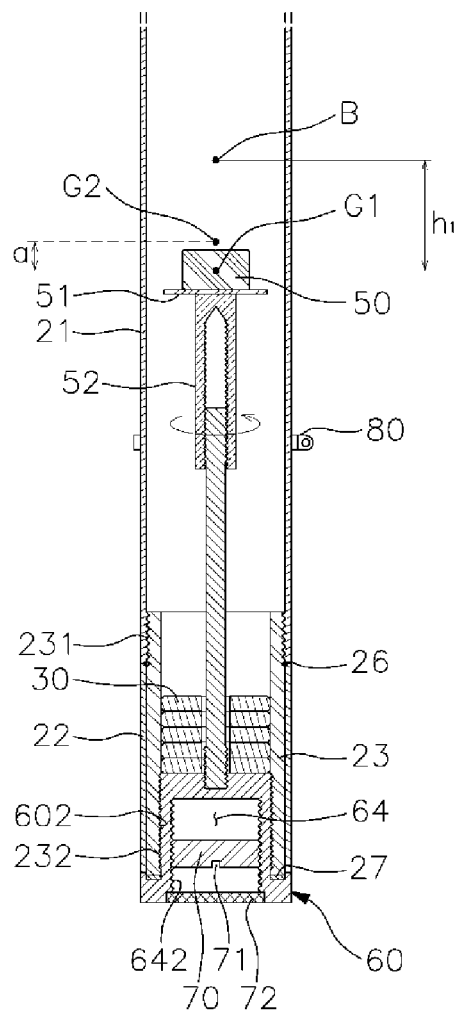
[Fig. 3]



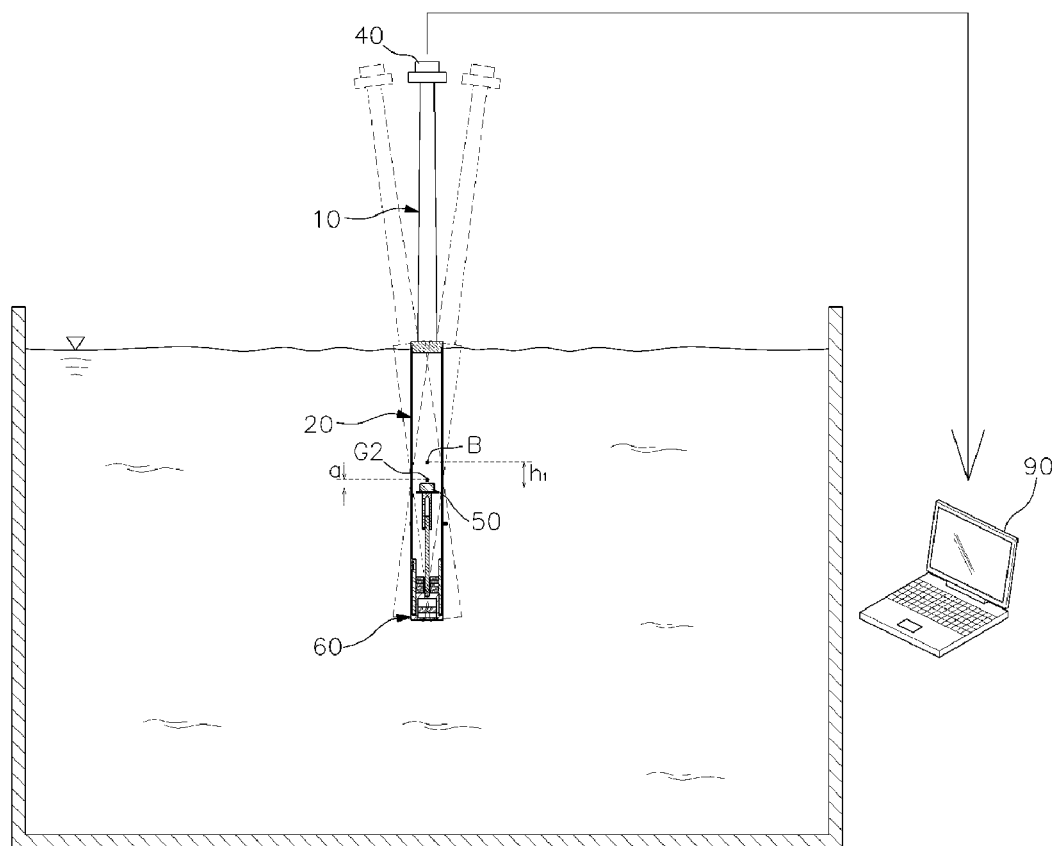
[Fig. 4]



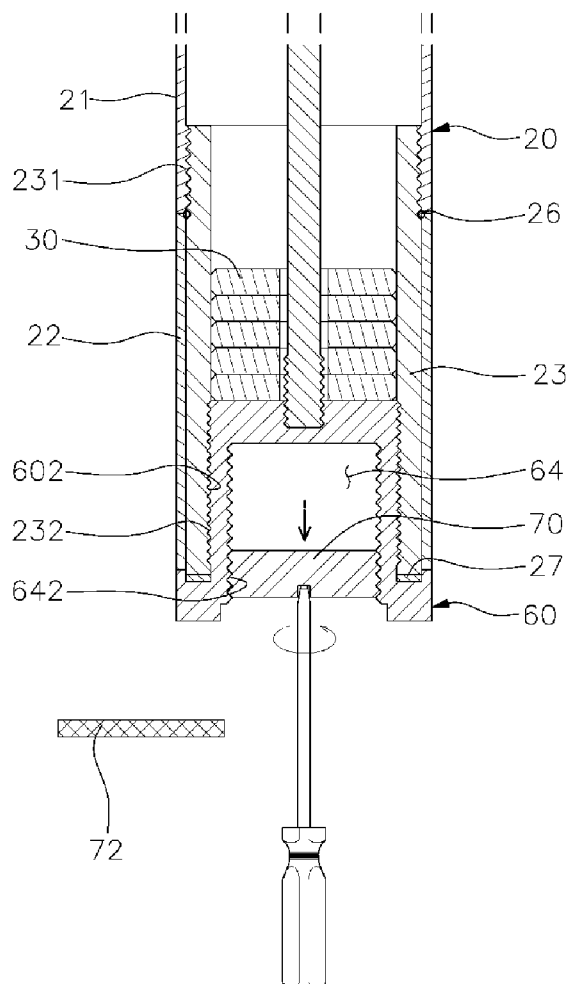
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011119**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G09B 25/02(2006.01)i, G09B 19/10(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09B 25/02; F03D 11/04; F03D 11/00; F03B 13/12; F03D 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wind force, generating, float, scale model, nacelle, platform, sensor, center of gravity, acceleration, direction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0038707 A (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 24 April 2012 See abstract; claims 1-9.	1-8
A	WO 2010-093253 A1 (NEDREBOE, Oeyvind) 19 August 2010 See abstract; claims 1-18.	1-8
A	KR 10-2012-0021238 A (KANG, Deok Soo) 08 March 2012 See abstract; claims 1-10.	1-8
A	US 8169099 B2 (ROZNISKY, Samuel et al.) 01 May 2012 See abstract; claims 1-17.	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 MAY 2013 (30.05.2013)

Date of mailing of the international search report

02 JUNE 2013 (02.06.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0038707 A	24.04.2012	NONE	
WO 2010-093253 A1	19.08.2010	GB 201114614 D0 GB 2479517 A JP 2012-517558 A NO 20090625 A NO 329467 B1 US 2011-0311360 A1	05.10.2011 12.10.2011 02.08.2012 11.08.2010 25.10.2010 22.12.2011
KR 10-2012-0021238 A	08.03.2012	WO 2012-030123 A2	08.03.2012
US 8169099 B2	01.05.2012	US 2011-0148115 A1 WO 2010-021655 A2	23.06.2011 25.02.2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G09B 25/02(2006.01)i, G09B 19/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G09B 25/02; F03D 11/04; F03D 11/00; F03B 13/12; F03D 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 풍력, 발전, 부유, 축소모형, 낫셀, 플랫폼, 센서, 무게중심, 가속도, 방향

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0038707 A (재단법인 포항산업과학연구원) 2012.04.24 요약; 청구항 1-9 참조.	1-8
A	WO 2010- 093253 A1 (NEDREBOE, OEYVIND) 2010.08.19 요약; 청구항 1-18 참조.	1-8
A	KR 10-2012-0021238 A (강덕수) 2012.03.08 요약; 청구항 1-10 참조.	1-8
A	US 8169099 B2 (ROZNISKY, SAMUEL et al.) 2012.05.01 요약; 청구항 1-17 참조.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 05월 30일 (30.05.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 06월 02일 (02.06.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

장봉호

전화번호 82-42-481-3353



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0038707 A	2012.04.24	없음	. .
WO 2010-093253 A1	2010.08.19	GB 201114614 D0 GB 2479517 A JP 2012-517558 A NO 20090625 A NO 329467 B1 US 2011-0311360 A1	2011.10.05 2011.10.12 2012.08.02 2010.08.11 2010.10.25 2011.12.22
KR 10-2012-0021238 A	2012.03.08	WO 2012-030123 A2	2012.03.08
US 8169099 B2	2012.05.01	US 2011-0148115 A1 WO 2010-021655 A2	2011.06.23 2010.02.25