(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 3 월 24 일 (24.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/043416 A1

(51) 국제특허분류:
F03D 9/00 (2016.01) *B63B 22/18* (2006.01)
B63B 39/10 (2006.01) *B63B 21/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007266

(22) 국제출원일: 2015 년 7 월 13 일 (13.07.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0123723 2014 년 9 월 17 일 (17.09.2014) KR

(71) 출원인: **울산대학교 산학협력단 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION)** [KR/KR]; 680-749 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR).

(72) 발명자: **신현경 (SHIN, Hyun Kyoung)**; 681-751 울산시 중구 우정 3 길 9, 104 동 1501 호, Ulsan (KR). **김동주 (KIM, Dong Ju)**; 680-812 울산시 남구 신복로 79 번길 14, 102 동 1302 호, Ulsan (KR).

(74) 대리인: **특허법인 태백 (TAEBAEK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 153-803 서울시 금천구 가산디지털 1 로 151 이노플렉스 1 차 601 호, Seoul (KR).

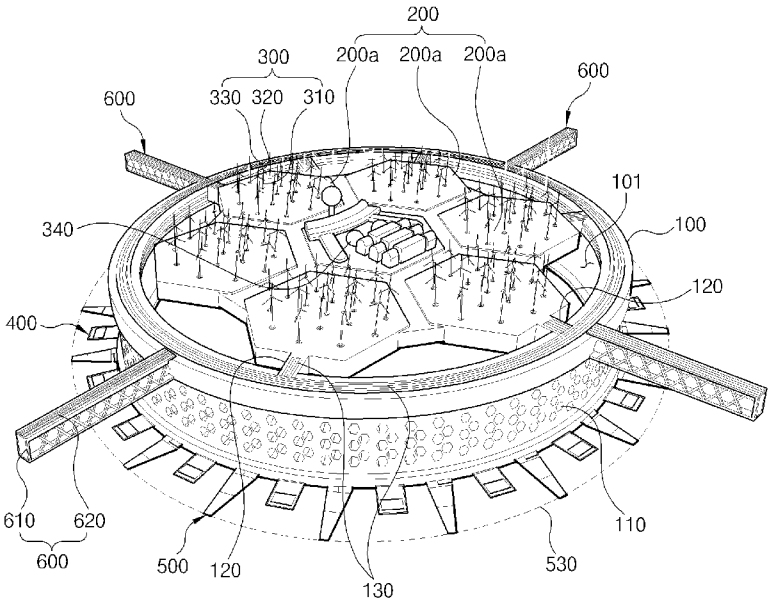
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: FLOATING WIND POWER GENERATION DEVICE

(54) **발명의 명칭** : 부유식 해상풍력발전장치



(57) **Abstract**: Provided is a floating wind power generation device comprising: a main buoyant body which has buoyancy, so as to float on the sea, and has a space portion provided in the center; an auxiliary buoyant body which has buoyancy and is connected to the main buoyant body by being inserted into the space portion of the main buoyant body; a plurality of wind power generators which are vertically provided on top of the auxiliary buoyant body and generate power; a location control means which is connected to the main buoyant body and controls the location of the main buoyant body; an oscillation inhibiting means which is connected to the main buoyant body and enables the main buoyant body to maintain an equilibrium state by absorbing the sea waves; and a dock connection unit which is connected to the main buoyant body and enables a ship to lie at anchor on the sea. A floating wind power generation device, having a plurality of wind power generators provided on top of an auxiliary buoyant body that is placed in a space portion of a main buoyant body, enables absorbing of the sea waves by means of vertical reciprocating motion energy, generated by means of an oscillation inhibiting means as well as a location control means, so as to prevent the main buoyant body from being affected by the waves and shaking and such that an equilibrium state of the main buoyant body can be maintained, thereby enabling stable wind power generation.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/043416 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은, 해상에 부유하도록 부력을 가지며, 중앙에 공간부가 마련된 메인부유체, 메인부유체의 공간부에 삽입 배치된 상태로 메인부유체에 결합 설치되며, 부력을 가지는 보조부유체, 보조부유체의 상부에 수직하게 설치되어, 전력을 생산하는 복수의 풍력발전기, 메인부유체에 연결 설치되어, 메인부유체의 위치를 제어하는 위치제어수단, 메인부유체에 연결 설치되어, 해상의 파랑을 흡수하여 메인부유체를 평형상태로 유지시키는 동요억제수단, 메인부유체에 연결 설치되어, 해상에서 선박을 정박할 수 있게 하는 접안연결부를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치를 제공한다. 이와 같이, 부유식 해상풍력발전장치는, 풍력발전기를 메인부유체의 공간부 상에 배치되는 보조부유체 상부에 복수개를 설치한 상태에서 해상에서 발생되는 파도는 위치제어수단과 더불어 동요억제수단에 의해 발생되는 상하방향으로의 왕복운동에너지에 의해 흡수되는 바, 메인부유체가 파도의 영향을 받아 요동되는 것을 방지하면서 평형상태를 유지할 수 있게 되어 안정적인 풍력발전을 가능하게 한다.

명세서

발명의 명칭: 부유식 해상풍력발전장치

기술분야

[1] 본 발명은 해상에 부유하도록 배치된 상태에서 바람을 이용하여 전기를 생산하는 부유식 해상풍력발전장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 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 많은 종류의 해양 구조물이 있다.

[3] 최근 들어, 화력발전·원자력 발전 및 해류발전을 대체할 대체에너지에 대한 관심과 그 이용에 대한 실질적인 장치의 연구 개발을 진행함에 있어, 이렇게 해수면 위에 떠 있는 해양 구조물을 통해 풍력에너지를 동시에 이용하는 해양발전장치에 대한 관심과 개발이 집중되고 있는 실정이다.

[4] 그러나, 종래의 부유식 해상풍력발전장치는, 해양 구조물의 선체가 좌우로 흔들리는 선수동요(Roll motion)가 발생함으로 인해, 발전효율이 떨어지게 되는 문제점이 있다.

[5] 이러한, 종래의 부유식 해상풍력발전장치는, 대한민국공개특허공보 제2013-0048853호(2013.05.13)에 제시된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은, 해상에 안정적인 부유상태를 유지하면서 풍력에 의한 발전이 이루어질 수 있게 하는 부유식 해상풍력발전장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명은, 해상에 부유하도록 부력을 가지며, 중앙에 공간부가 마련된 메인부유체, 상기 메인부유체의 공간부에 삽입 배치된 상태로 상기 메인부유체에 결합 설치되며, 부력을 가지는 보조부유체, 상기 보조부유체의 상부에 수직하게 설치되어, 전력을 생산하는 복수의 풍력발전기, 상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 메인부유체의 위치를 제어하는 위치제어수단, 상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 해상의 파랑을 흡수하여 상기 메인부유체를 평형상태로 유지시키는 동요억제수단, 상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 해상에서 선박을 정박할 수 있게 하는 접안연결부를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치를 제공한다.

[8] 또한, 상기 위치제어수단은, 일측 및 타측에 마주보도록 배치된 한 쌍의 기본바부재 및 상기 기본바부재를 상호 연결하는 지지바로 구성되며, 상기

메인부유체의 둘레방향을 따라 상호 이격 설치되는 복수의 지지프레임과, 상기 기본바부재 사이에 배치된 상태로 양측이 각각 상기 기본바부재에 회전 가능하게 연결 설치되는 익형 단면구조의 운동판과, 상기 기본바부재 사이에 배치된 상태로 상기 운동판의 일단에 연결 결합되며, 양측에는 연결바가 형성된 탄성력을 가지는 판 형상의 연동판과, 일측의 상기 기본바부재에 설치된 상태로 상기 연동판 일측의 연결바와 연결되어, 상기 해상에서의 파도에 의해 상하운동하는 상기 연동판의 회전으로 전력을 생산하는 회전발전부와, 타측의 상기 기본바부재에 설치된 상기 연동판 타측의 연결바와 연결되며, 상기 회전발전부와 전기적으로 연결되어 상기 회전발전부로부터 전력을 공급받아 상기 연동판이 회전하도록 구동력을 발생시키는 회전구동부 및, 상기 회전발전부와 상기 회전구동부에 전기적으로 연결되어, 상기 회전발전부에 생산된 전력의 상기 회전구동부로의 공급여부를 제어하는 구동제어부를 포함할 수 있다.

[9] 또한, 상기 회전발전부는, 제1회전축에 일단이 결합된 상태로 타단에 제1플라이휠이 구비된 제1크랭크축과, 일단이 상기 제1플라이휠에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판 일측의 연결바에 연결 결합된 제1링크부재가 구비된 발전기어박스와, 상기 발전기어박스의 제1회전축에 연결 결합되며, 상기 제1회전축의 회전력을 전달받아 전력을 생산하는 발전기를 포함할 수 있다.

[10] 또한, 상기 회전구동부는, 제2회전축에 일단이 결합된 상태로 타단에 제2플라이휠이 구비된 제2크랭크축과, 일단이 상기 제2플라이휠에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판 타측의 연결바에 연결 결합된 제2링크부재가 구비된 구동기어박스와, 상기 구동기어박스의 제2회전축에 연결 결합되는 감속기어박스 및, 상기 감속기어박스와 연결되는 구동모터를 포함할 수 있다.

[11] 또한, 상기 동요억제수단은, 상기 메인부유체의 둘레방향을 따라 상호 이격 배치된 상태로 일단이 상기 메인부유체에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지 결합되는 복수의 제1흡수판과, 상기 제1흡수판의 타단에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지 결합되는 제2흡수판을 포함할 수 있다.

[12] 또한, 상기 동요억제수단에는 상기 제2흡수판을 상호 연결시키는 링 구조의 연결와이어를 더 구비할 수 있다.

[13] 또한, 상기 접안연결부는, 상기 메인부유체의 외측 방향으로 돌출되도록 상기 메인부유체의 외측면에 연결 결합되는 바 구조의 연결암과, 상기 연결암의 상면에 길이방향으로 설치되어, 상기 선박에서 하역되는 물품들을 이송시키는 이송레일을 포함할 수 있다.

[14] 또한, 상기 풍력발전기는 총 1 내지 1.2GW의 전력을 생산하며, 상기 보조부유체의 개별구조물 상부에는 상기 풍력발전기와 연결되는 변전시설이 더 설치될 수 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명에 따른 부유식 해상풍력발전장치는, 풍력발전기를 메인부유체의 공간부 상에 배치되는 보조부유체 상부에 복수개를 설치한 상태에서 해상에서 발생되는 파도는 위치제어수단과 더불어 동요억제수단에 의해 발생되는 상하방향으로의 왕복 운동에너지에 의해 흡수되는 바, 메인부유체가 파도의 영향을 받아 요동되는 것을 방지하면서 평형상태를 유지할 수 있게 되어 안정적인 풍력발전을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 사시도이다.

[17] 도 2는 도 1에 나타낸 위치제어수단의 사시도이다.

[18] 도 3은 도 2에 나타낸 운동판의 확대사시도이다.

[19] 도 4는 도 2에 나타낸 회전발전부의 개략사시도이다.

[20] 도 5는 도 2에 나타낸 회전구동부의 개략사시도이다.

[21] 도 6은 도 4와 도 5에 나타낸 기어박스의 개략 구성도이다.

[22] 도 7은 도 1에 나타낸 동요억제수단의 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[23] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[24] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부유식 해상풍력발전장치의 사시도이며, 도 2는 도 1에 나타낸 위치제어수단의 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 부유식 해상풍력발전장치는, 메인부유체(100), 보조부유체(200), 풍력발전기(300), 위치제어수단(400), 동요억제수단(500), 접안연결부(600)를 구비하고 있다.

[25] 상기 메인부유체(100)는 이후 설명될 보조부유체(200), 풍력발전기(300), 위치제어수단(400), 동요억제수단(500), 접안연결부(600)를 설치한 상태로 지지하게 되는 구조물이다. 이러한, 상기 메인부유체(100)는 해상에서 부유하도록 부력을 가지는 구조물로서, 중앙에는 이후 설명될 보조부유체(200)를 삽입 배치할 수 있도록 공간부(101)가 마련된 원형의 링 구조물로 도시하였으나 이에 한정하지 않고 사각형 링 또는 그외의 다양한 링 형상을 가지도록 형성하거나 원형블록구조물 이외의 다양한 형상을 가지는 블록구조물 상에 상기 공간부(101)가 형성된 구조물을 사용할 수도 있음은 물론이다.

[26] 그리고, 상기 메인부유체(100)의 외측벽 둘레로는 복수의 통공(110)이 관통 형성되어 수선면과의 접촉면적이 감소됨으로서, 상기 메인부유체(100)에 가해지는 조파저항이 최소화되면서 상기 메인부유체(100)의 운동성능이 향상된다.

[27] 또한, 상기 메인부유체(100)에는 이후 설명될 보조부유체(200)를 상기 공간부(101)에 삽입 배치한 상태에서 상기 보조부유체(200)를 연결 지지할 수

있도록 지지대(120)가 결합 설치된다. 이러한, 상기 지지대(120)는 바 형상 부재로서, 일단은 상기 메인부유체(100)에 연결 결합되고, 타단은 상기 보조부유체(200)에 연결 결합된다.

[28] 이러한, 상기 메인부유체(100)의 상면 및 상기 지지대(120)의 상면에는 선박에서 하역된 후, 이후 설명될 접안연결부(600)에서 이송된 물품을 원하는 장소로 이송시킬 수 있게 하는 이송레일(130)이 각각 형성될 수 있다.

[29] 상기 보조부유체(200)는 상기 메인부유체(100)의 부력을 증대시킴과 더불어 이후 설명될 풍력발전기(300)를 연결지지하는 평판 형상의 구조물이다. 이러한, 상기 보조부유체(200)는 앞서 설명한 바와 같이 상기 메인부유체(100)의 공간부(101)에 삽입 배치된 상태로 상기 지지대(120)에 의해 상기 메인부유체(100)에 연결상태로 결합 설치된다. 여기서, 상기 보조부유체(200)는 부력을 가지는 복수의 판 형상 개별구조물(200a)로 구성된다. 즉, 상기 보조부유체(200)는 복수의 개별구조물(200a)을 동일 수평선상에 나란하게 배치한 상태로 상호 연결 결합되게 한 구조를 가진다. 이러한, 상기 개별구조물(200a) 상부에는 이후 설명될 풍력발전기(300)가 설치된다. 더불어, 상기 보조부유체(200)의 개별구조물(200a) 상부에는 이후 설명될 풍력발전기(300)에서 생산된 전력을 전달받아 전압이나 전류를 변성 또는 상기 메인부유체(100) 외부의 시설로 공급하기 위한 변전시설(340)이 구비될 수 있다.

[30] 상기 풍력발전기(300)는 상기 보조부유체(200) 상에 상호 이격되게 복수개가 설치되어, 상기 해상에서 발생되는 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 발전설비이다. 이러한, 상기 풍력발전기(300)는 상기 보조부유체(200)의 상부에 수직하게 배치된 상태로 상방으로 돌출되도록 상기 보조부유체(200)에 연결 결합된다. 여기서, 상기 풍력발전기(300)는 상기 보조부유체(200)의 상부에 수직하게 배치된 상태로 하단이 상기 보조부유체(200) 상면에 결합 설치되는 타워(310)와, 상기 타워(310)의 상부에 연결 설치되어 블레이드(330)의 회전력으로부터 전기를 발생시키는 낫셀(320) 및, 상기 낫셀(320)에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드(330)를 포함한다. 이때, 복수개의 상기 풍력발전기(300)에서 생산되는 총 전력은 1 내지 1.2GW일 수 있다.

[31] 상기 위치제어수단(400)은 상기 메인부유체(100)에 연결 설치되어, 상기 메인부유체(100)의 상기 해상에서의 위치를 제어한다. 이러한, 상기 위치제어수단(400)은 상기 메인부유체(100)의 외측 둘레방향을 따라 상호 이격되게 복수개가 설치된다. 여기서, 상기 위치제어수단(400)은 지지프레임(410), 운동판(420), 연동판(430), 회전발전부(440), 회전구동부(450), 구동제어부(460)를 포함한다.

[32] 상기 지지프레임(410)은 이후 설명될 운동판(420), 회전발전부(440), 회전구동부(450)를 지지하는 틀 부재이다. 여기서, 지지프레임(410)은 일측 및 타측에 상호 마주보도록 한 쌍의 기본바부재(411)가 배치된 상태로 상기

기본바부재(411)의 길이방향 양단을 각각 상호 연결되게 하는 한 쌍의 지지바(412)로 구성된 사각형의 틀 구조를 가지게 된다. 이러한, 상기 지지프레임(410)은 상기 메인부유체(100)의 외측 둘레방향을 따라 상호 이격되게 복수개가 배치된 상태로 각각 상기 지지프레임(410) 외측에 연결 결합된다.

[33] 여기서, 상기 지지프레임(410)의 내측, 보다 상세하게는 상기 기본바부재(411) 사이에는 운동판(420)이 배치된 상태로 양측이 각각 상기 기본바부재(411)에 회전 가능하게 연결 설치된다. 그리고, 상기 지지프레임(410) 양측, 보다 상세하게는 일측에 배치된 상기 기본바부재(411)에는 회전발전부(440)가 결합 설치되고, 타측에 배치된 상기 기본바부재(411)에는 회전구동부(450)가 결합 설치된다.

[34] 상기 운동판(420)은 상기 지지프레임(410)의 내측, 즉 상기 기본바부재(411) 사이에 배치된 상태로 양측이 각각 상기 기본바부재(411)에 회전 가능하게 힌지로 연결 결합된다. 이러한, 상기 운동판(420)은 상기 해상에서의 유체 흐름을 용이하게 할 수 있도록 익형 단면구조를 가진다. 여기서, 상기 운동판(420)은 파랑운동에너지가 작용하는 방향과 반대의 방향으로 운동에너지를 발생시킨다. 즉, 상기 운동판(420)은 파도의 영향을 받아 회전운동하며 운동에너지를 생성하기 때문에 상기 메인부유체(100)의 위치가 파도의 영향을 받아 위치가 변경되지 않게 한다.

[35] 이러한, 상기 운동판(420)의 상면 길이방향과 하면 길이방향으로는 복수의 돌출부(421)를 형성할 수 있다. 여기서, 상기 돌출부(421)는 상기 운동판(420) 상면과 하면 표면에 난류를 발생시켜 추진력과 양력을 증대시킨다. 즉, 상기 돌출부(421)는 파도의 영향을 받아 상기 운동판(420)이 회전운동할 때 발생되는 운동에너지를 증가시킨다.

[36] 도 3을 참조하면, 상기 운동판(420)의 상면과 하면 테두리, 즉, 앞서 설명한 상기 돌출부(421)와 인접한 위치에는 상기 운동판(420)의 길이방향을 따라 복수의 딤플(422) 또는 돌기(도면미도시)가 형성될 수도 있다. 여기서, 상기 운동판(420)의 상면과 하면에 형성된 복수의 돌출부(421) 대신에 상기 운동판(420)의 상면과 하면 전체표면에 걸쳐 딤플(422) 또는 돌기가 형성될 수도 있음은 물론이다.

[37] 상기 연동판(430)은 상기 운동판(420)의 일단, 즉 상기 메인부유체(100)의 외측을 향하는 단부의 반대측 단부에 연결 설치되어, 상기 운동판(420)이 상기 지지프레임(410) 상에서 회전운동시 이에 연동하게 되는 판 형상 부재이다. 이때, 상기 연동판(430)은 상기 운동판(420)으로부터 발생되는 운동에너지를 받아 이에 대응되게 운동시, 상하방향으로의 운동에너지를 증대시킬 수 있도록 탄성력을 가지는 판으로 형성된다.

[38] 이러한, 상기 연동판(430)은 상기 지지프레임 내측, 보다 상세하게는 상기 기본바부재(411) 사이에 배치된 상태로, 상기 연동판(430)의 일단이 상기

운동판(420)의 일단에 연결된다. 이때, 상기 연동판(430)의 양측, 즉 상기 기본바부재(411)에 각각 대향되는 면부에는 이후 설명될 회전발전부(440)와 회전구동부(450)에 각각 연결되는 연결바(431)가 돌출 형성된다. 즉, 상기 연동판(430) 일측에 형성된 연결바(431)에는 회전발전부(440)를 연결 설치하고, 상기 연동판(430) 타측에 형성된 연결바(431)에는 회전구동부(450)를 연결 설치하게 된다.

[39] 상기 회전발전부(440)는 상기 해상에서 파도에 의해 상기 운동판(420)의 회전운동이 발생함에 따라 상기 연동판(430)이 상하방향으로 대응되게 왕복 이동시, 상기 연동판(430)으로부터 운동에너지를 전달받아 전기에너지로 변화시켜 전력을 생산한다. 이러한, 상기 회전발전부(440)는 일측의 상기 기본바부재(411)에 결합 설치된 상태로 상기 연동판(430) 일측의 연결바(431)와 연결된다. 도 4를 참조하면, 상기 회전발전부(440)는 발전기어박스(441), 발전기(446)를 포함한다.

[40] 상기 발전기어박스(441)는 상기 운동판(420)과 상기 연동판(430)의 상하방향 왕복 운동을 회전운동으로 변환시킨다. 도 6을 참조하면, 상기 발전기어박스(441)의 내부에는 제1회전축(442)에 일단이 결합된 상태로 타단에 제1플라이휠(444)이 구비된 제1크랭크축(443)과, 일단이 상기 제1플라이휠(444)에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판(430) 일측의 연결바(431)에 연결 결합되는 제1링크부재(445)로 구성된다. 이때, 상기 발전기어박스(441)의 일측에는 상기 연동판(430) 일측의 연결바(431)를 상하방향으로 이동되게 가이드하는 안내홈(441a)이 관통 형성된다.

[41] 상기 발전기(446)는 발전기어박스(441)의 제1회전축(442)과 연결 결합된다. 이러한, 상기 발전기(446)는 상기 제1회전축(442)의 회전력을 전달받아 전력을 생산하게 된다.

[42] 이같이, 상기 연동판(430)이 파도에 의해 상하 이동하는 상기 운동판(420) 운동에 연동하여 상하운동하게 되면, 상기 연동판(430) 일측의 연결바(431)는 상기 발전기어박스(441)의 안내홈(441a)을 따라 상하 이동하게 되고, 상기 연결바(431)가 상하이동하게 되면 상기 연결바(431)에 연결된 상기 제1링크부재(445)가 상기 제1플라이휠(444)을 회전시키는 바, 상기 제1회전축(442)이 회전하게 되고 상기 발전기(446)는 상기 제1회전축(442)의 회전력으로 구동되면서 전력을 생산하게 된다.

[43] 여기서, 상기 회전발전부(440)에는 상기 발전기(446)에서 생산된 전력을 저장할 수 있는 배터리설비(도면미도시)를 구비할 수도 있음은 물론이다.

[44] 상기 회전구동부(450)는 상기 회전발전부(440)에서 생산된 전력을 공급받아 구동되면서 상기 연동판(430)이 상하방향으로 왕복 이동되게 한다. 이러한, 상기 회전구동부(450)는 타측의 상기 기본바부재(411)에 결합 설치된 상태로 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)와 연결된다. 더불어, 상기 회전구동부(450)는 상기 회전발전부(440)와 전기적으로 연결 배치된다. 도 5를 참조하면, 상기

회전구동부(450)는 구동기어박스(451), 감속기어박스(456), 구동모터(457)를 포함한다.

[45] 상기 구동기어박스(451)는 이후 설명될 구동모터의 회전운동을 상하방향 왕복운동을 변환시켜 상기 운동판(420)과 상기 연동판(430)을 상하방향으로 왕복 운동할 수 있게 한다. 도 6을 참조하면, 상기 구동기어박스(451)의 내부에는 제2회전축(452)에 일단이 결합된 상태로 타단에 제2플라이휠(454)이 구비된 제2크랭크축(453)과, 일단이 상기 제2플라이휠(454)에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)에 연결 결합되는 제2링크부재(455)로 구성된다. 이때, 상기 구동기어박스(451)의 타측에는 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)를 상하방향으로 이동되게 가이드하는 안내홈(451a)이 관통 형성된다. 여기서, 상기 제2회전축(452)에는 선택적으로 동력의 전달을 차단할 수 있게 하는 클러치수단을 구비할 수 있음은 물론이다.

[46] 상기 감속기어박스(456)은 구동모터(457)에서 발생된 회전속도를 감속시킨 상태로 상기 구동기어박스(451)로 전달되게 한다. 즉, 상기 감속기어박스(456)는 내측에 감속기어(도면미도시)를 구비한 상태로 상기 구동기어박스(456)의 제2회전축(452)및 구동모터(457)의 구동축과 각각 연결되도록 설치된다.

[47] 상기 구동모터(457)는 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)를 상하방향으로 이동되게 구동력을 발생시킨다. 이러한, 상기 구동모터(457)는 상기 지지프레임(410)의 타측에 배치된 상기 기본바부재(411)에 결합 설치된 상태로 구동축이 상기 감속기어박스(465)의 축부와 연결되도록 설치된다.

[48] 상기 구동제어부(460)는 상기 회전구동부(450)의 작동을 제어한다. 즉, 상기 구동제어부(460)는 상기 회전발전부(440)의 발전기(446) 및 상기 회전구동부(450)의 구동모터(457)와 전기적으로 연결되어, 상기 회전발전부(440)에서 생산된 전력의 상기 회전구동부(450)로의 공급여부를 제어한다. 이때, 상기 구동제어부(460)는 상기 해상의 환경 또는 조건이 악화되어 바람 또는 파도가 심할 경우 상기 운동판(420)에서 발생되는 운동 에너지만으로 상기 메인부유체(100)의 위치가 제어되지 않을 경우 상기 운동판(420)을 강제적으로 임의 구동되게 한다. 여기서, 상기 구동제어부(460)에는 상기 해상에서의 바람 또는 파도의 세기를 측정할 수 있는 감지부(도면미도시)가 구비될 수 있음은 물론이다.

[49] 더불어, 상기 위치제어수단(400)에는 GPS(도면미도시)를 추가적으로 구비하여, 상기 메인부유체(100)의 현재위치를 위성에 의해 수신받은 후, 수신받은 위치데이터를 기반으로 상기 회전구동부(450)의 구동모터(457)를 구동시켜 상기 메인부유체(100)의 위치를 조절할 수도 있음은 물론이다.

[50] 상기 동요억제수단(500)는 상기 메인부유체(100)로 전달되는 상기 해상의 파랑운동에너지를 흡수하여 상기 메인부유체(100)가 상기 해상에서 안정적인 평형상태를 유지할 수 있게 한다. 즉, 상기 동요억제수단(500)은 상기 해상의 파랑에 의해 상하방향으로 왕복 운동하면서 운동에너지를 생성하면서 상기

파랑을 흡수하게 된다. 이러한, 상기 동요억제수단(500)은 상기 메인부유체(100)의 외측 둘레방향을 따라 상호 이격되게 복수개가 설치된다. 도 7을 참조하면, 상기 동요억제수단(500)은 제1흡수판(510), 제2흡수판(520)을 포함한다.

[51] 상기 제1흡수판(510)은 상기 메인부유체(100)의 외측 둘레방향을 따라 상호 이격되게 복수개가 배치된 상태로 일단이 각각 상기 메인부유체(100) 외측에 연결 결합되는 평판 형상의 부재이다. 이러한, 상기 제1흡수판(510)의 일단은 상기 메인부유체(100) 외측에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지(540)로서 연결 결합된다.

[52] 상기 제2흡수판(520)은 상기 제1흡수판(510)에 연결 결합되는 평판 형상의 부재이다. 이러한, 상기 제2흡수판(520)의 일단은 상기 제1흡수판(510)의 타단에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지(540)로서 연결 결합된다.

[53] 이같이, 상기 제1흡수판(510)과 상기 제2흡수판(520)은 상호 상하방향으로 회전 가능한 상태로 연결되고, 상기 제1흡수판(510)은 상기 메인부유체(100)에 다시 상하방향으로 회전 가능하게 연결 설치되는 바, 상기 제1흡수판(510) 및 상기 제2흡수판(520)은 파도의 영향을 받아 상하방향으로 회전운동하며 운동에너지를 생성하면서 흡수하며, 상기 메인부유체(100)가 파도의 영향을 받아 요동되는 것을 방지하면서 평형상태를 유지할 수 있게 한다.

[54] 이때, 상기 동요억제수단(500)에는 상기 메인부유체(100)의 둘레방향으로 상호 이격되게 배치된 상기 제2흡수판(520)을 상호 연결시키는 링 구조의 연결와이어(530)를 설치할 수 있다. 이러한, 상기 연결와이어(530)는 파도의 영향을 받아 하나의 상기 제1흡수판(510)과 상기 제2흡수판(520)에서 발생되는 상하방향으로 회전운동을 다른 상기 제1흡수판(510)과 상기 제2흡수판(520)으로 전달함으로서 상기 메인부유체(100)로 파도의 영향이 전달되는 것을 억제시킬 수 있게 된다.

[55] 상기 접안연결부(600)는 상기 해상에서 운항하는 선박을 상기 메인부유체(100)에 정박할 수 있게 하는 구조물이다. 이러한, 상기 접안연결부(600)는 일단을 상기 메인부유체(100)에 연결 설치한 상태로 타단은 상기 선박의 정박을 안정적으로 할 수 있게 상기 메인부유체(100) 외측 방향으로 돌출되게 배치한다. 여기서, 상기 접안연결부(600)는 연결암(610), 이송레일(620)을 포함한다.

[56] 상기 연결암(610)은 상기 메인부유체(100)의 외측 방향으로 돌출되도록 상기 메인부유체(100)에 연결 결합되는 바 형상부재이다. 즉, 상기 연결암(610)의 일단은 상기 메인부유체(100)의 외측면에 연결 결합되며, 타단은 상기 메인부유체(100)의 외측방향으로 돌출되도록 연장 배치된다. 이때, 상기 연결암(610)의 상면높이는 상기 메인부유체(100)의 상면높이에 대응되게 형성되어, 상기 연결암(610) 상으로 하역되는 물품을 안정적으로 이송할 수 있게 된다.

[57] 상기 이송레일(620)은 상기 연결암(610)의 상면에 길이방향으로 연장 설치되어, 상기 선박에서 상기 연결암(610) 상부로 하역되는 상기 물품을 상기 메인부유체(100) 방향으로 용이하게 이송시키게 한다. 이때, 상기 연결암(610)에 설치된 상기 이송레일(610)은 상기 메인부유체(100)에 형성된 이송레일(130)과 연결 설치되어, 상기 물품을 원하는 위치로 용이하게 이송시킬 수 있게 된다.

[58] 이와 같이 구성되는 일실시예의 상기 부유식 해상풍력발전장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[59] 먼저, 상기 메인부유체(100)가 상기 해상에 부유한 상태로 배치하면, 상기 해상에서 발생하는 바람에 의해 상기 풍력발전기(300)의 블레이드(330)가 회전하면서 상기 낫셀(320)에서 전력을 생산하게 된다.

[60] 이때, 상기 해상에서 발생되는 파도는 상기 위치제어수단(400) 및 상기 동요억제수단(500)에 의해 운동에너지가 흡수되면서 안정적인 평형상태를 유지하게 된다. 즉, 상기 해상의 파도에 의해 상기 위치제어수단(400)의 운동판(420) 및 상기 연동판(430)은 상하방향으로 회전운동하며 운동에너지를 생성하면서 파도를 흡수됨과 더불어, 상기 동요억제수단(500)의 제1흡수판(510) 및 제2흡수판(520)도 상하방향으로 회전운동하며 운동에너지를 생성하면서 파도를 흡수하게 된다.

[61] 만약, 상기 해상에서 발생되는 파도가 일정범위 이상으로 심할 경우에는, 상기 위치제어수단(400)의 회전구동부(450)가 상기 운동판(420)을 강제적으로 구동시켜 위치를 제어하게 된다.

[62] 즉, 상기 회전구동부(450)의 구동모터(457)가 상기 회전발전부(440)의 발전기(446)로부터 생성된 전력을 공급받아 구동하게 되면, 상기 구동기어박스(451)의 제2회전축(452)이 회전을 하게 되고, 상기 제2회전축(452)이 회전하면 제2크랭크축(453)이 회전하게 됨으로서, 상기 제2링크부재(455)가 작동하게 된다.

[63] 이렇게, 상기 제2링크부재(455)가 작동하게 되면 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)는 상기 제2링크부재(455)에 연동하면서 상기 구동기어박스(451)의 안내홈(451a)을 따라 상하방향으로 왕복 이동하게 된다. 상기 연동판(430) 타측의 연결바(431)가 상하방향으로 왕복 이동하게 되면, 상기 운동판(431)도 함께 상하방향으로 왕복 회전운동하게 되면서 상기 메인부유체(100)의 부유위치를 조절하게 된다.

[64] 이와 같이, 일실시예의 상기 부유식 해상풍력발전장치는, 상기 풍력발전기(300)를 상기 메인부유체(100)의 공간부(101) 상에 배치되는 상기 보조부유체(300) 상부에 복수개를 설치한 상태에서 상기 해상에서 발생되는 파도는 상기 위치제어수단(400)과 더불어 상기 동요억제수단(500)에 의해 발생되는 상하방향으로의 왕복 운동에너지에 의해 흡수되는 바, 상기 메인부유체(100)가 파도의 영향을 받아 요동되는 것을 방지하면서 평형상태를 유지할 수 있게 되어 안정적인 풍력발전을 가능하게 한다.

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

청구범위

[청구항 1] 해상에 부유하도록 부력을 가지며, 중앙에 공간부가 마련된 메인부유체와;
상기 메인부유체의 공간부에 삽입 배치된 상태로 상기 메인부유체에 결합 설치되며, 부력을 가지는 복수의 판 형상 개별구조물이 나란하게 배치된 상태로 상호 연결 결합된 구조를 가지는 보조부유체와;
상기 보조부유체의 각 개별구조물 상부에 수직하게 복수개가 설치되어, 전력을 생산하는 풍력발전기와;
상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 메인부유체의 위치를 제어하는 위치제어수단와;
상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 해상의 파랑을 흡수하여 상기 메인부유체를 평형상태로 유지시키는 동요억제수단; 및,
상기 메인부유체에 연결 설치되어, 상기 해상에서 선박을 정박할 수 있게 하는 접안연결부를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 위치제어수단은,
일측 및 타측에 마주보도록 배치된 한 쌍의 기본바부재 및 상기 기본바부재를 상호 연결하는 지지바로 구성되며, 상기 메인부유체의 둘레방향을 따라 상호 이격 설치되는 복수의 지지프레임과,
상기 기본바부재 사이에 배치된 상태로 양측이 각각 상기 기본바부재에 회전 가능하게 연결 설치되는 익형 단면구조의 운동판과,
상기 기본바부재 사이에 배치된 상태로 상기 운동판의 일단에 연결 결합되며, 양측에는 연결바가 형성된 탄성력을 가지는 판 형상의 연동판과,
일측의 상기 기본바부재에 설치된 상태로 상기 연동판 일측의 연결바와 연결되어, 상기 해상에서의 파도에 의해 상하운동하는 상기 연동판의 회전으로 전력을 생산하는 회전발전부와,
타측의 상기 기본바부재에 설치된 상기 연동판 타측의 연결바와 연결되며, 상기 회전발전부와 전기적으로 연결되어 상기 회전발전부로부터 전력을 공급받아 상기 연동판이 회전하도록 구동력을 발생시키는 회전구동부 및,
상기 회전발전부와 상기 회전구동부에 전기적으로 연결되어, 상기 회전발전부에 생산된 전력의 상기 회전구동부로의 공급여부를 제어하는 구동제어부를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 회전발전부는,
제1회전축에 일단이 결합된 상태로 타단에 제1플라이휠이 구비된 제1크랭크축과, 일단이 상기 제1플라이휠에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판 일측의 연결바에 연결 결합된 제1링크부재가 구비된 발전기어박스와,
상기 발전기어박스의 제1회전축에 연결 결합되며, 상기 제1회전축의 회전력을 전달받아 전력을 생산하는 발전기를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

[청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 회전구동부는,
제2회전축에 일단이 결합된 상태로 타단에 제2플라이휠이 구비된 제2크랭크축과, 일단이 상기 제2플라이휠에 결합된 상태로 타단이 상기 연동판 타측의 연결바에 연결 결합된 제2링크부재가 구비된 구동기어박스와,
상기 구동기어박스의 제2회전축에 연결 결합되는 감속기어박스 및,
상기 감속기어박스와 연결되는 구동모터를 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 동요억제수단은,
상기 메인부유체의 둘레방향을 따라 상호 이격 배치된 상태로 일단이 상기 메인부유체에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지 결합되는 복수의 제1흡수판과,
상기 제1흡수판의 타단에 상하방향으로 회전 가능하게 힌지 결합되는 제2흡수판을 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

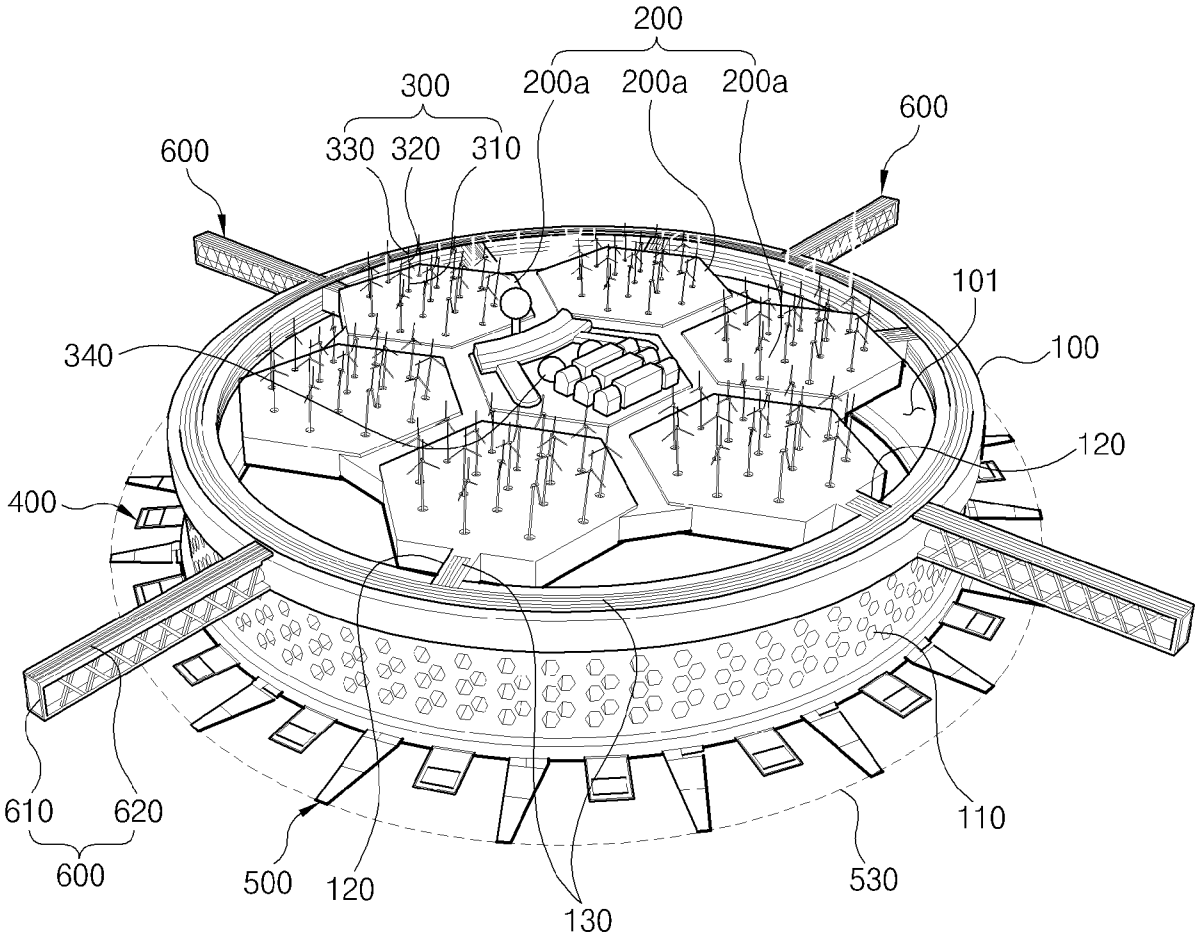
[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 동요억제수단에는 상기 제2흡수판을 상호 연결시키는 링 구조의 연결와이어를 더 구비하는 부유식 해상풍력발전장치.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 접안연결부는,
상기 메인부유체의 외측 방향으로 돌출되도록 상기 메인부유체의 외측면에 연결 결합되는 바 구조의 연결암과,
상기 연결암의 상면에 길이방향으로 설치되어, 상기 선박에서 하역되는 물품들을 이송시키는 이송레일을 포함하는 부유식 해상풍력발전장치.

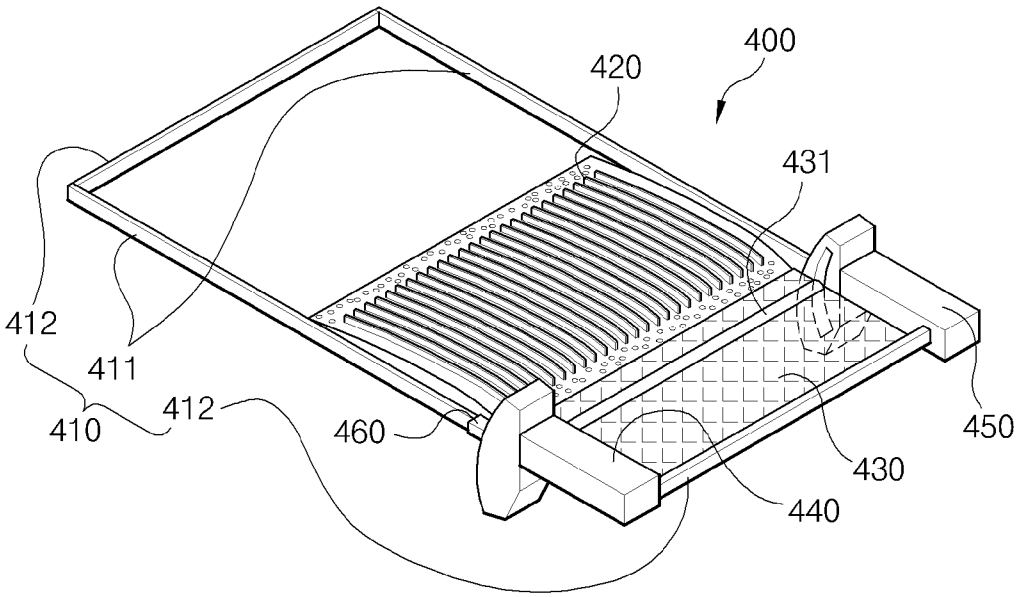
[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 풍력발전기는 총 1 내지 1.2GW의 전력을 생산하며,

상기 보조부유체의 개별구조물 상부에는 상기 풍력발전기와 연결되는 변전시설이 더 설치된 부유식 해상풍력발전장치.

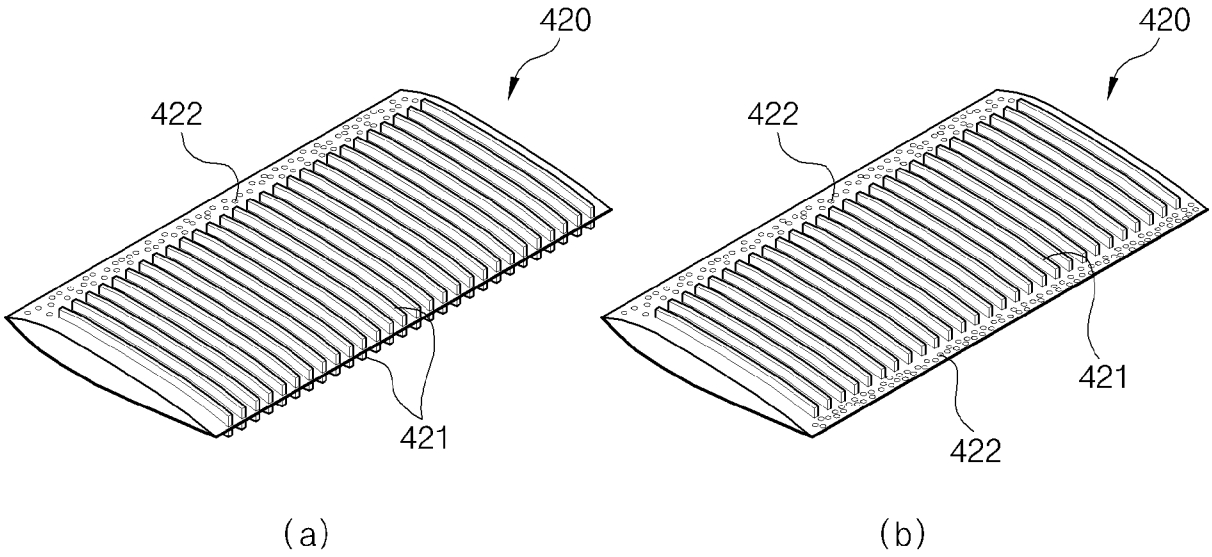
[Fig. 1]


200
300
200a
200a
200a
600
600
330
320
310
101
340
100
120
400
610
620
600
500
120
130
530
110

[Fig. 2]

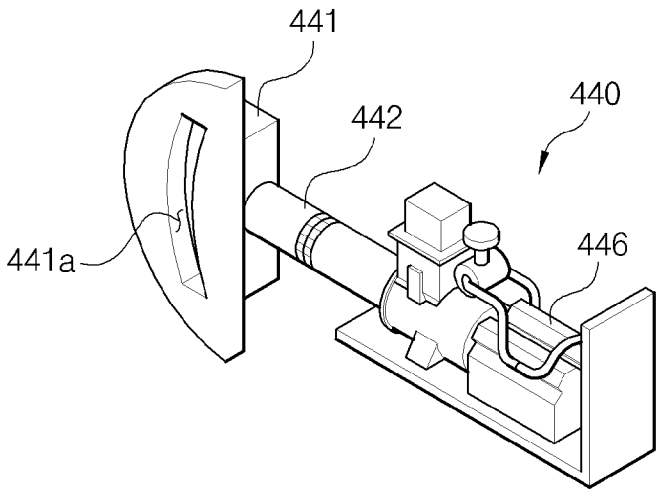

400
420
431
412
411
412
410
460
450
430
440

[Fig. 3]

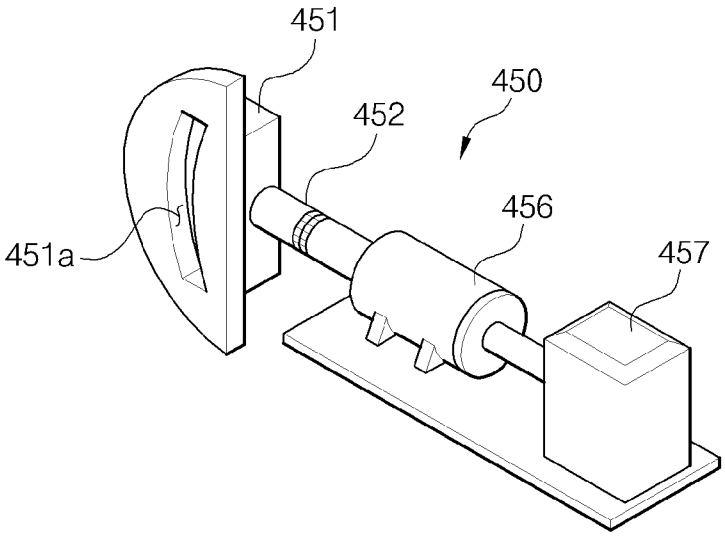


(a) (b)

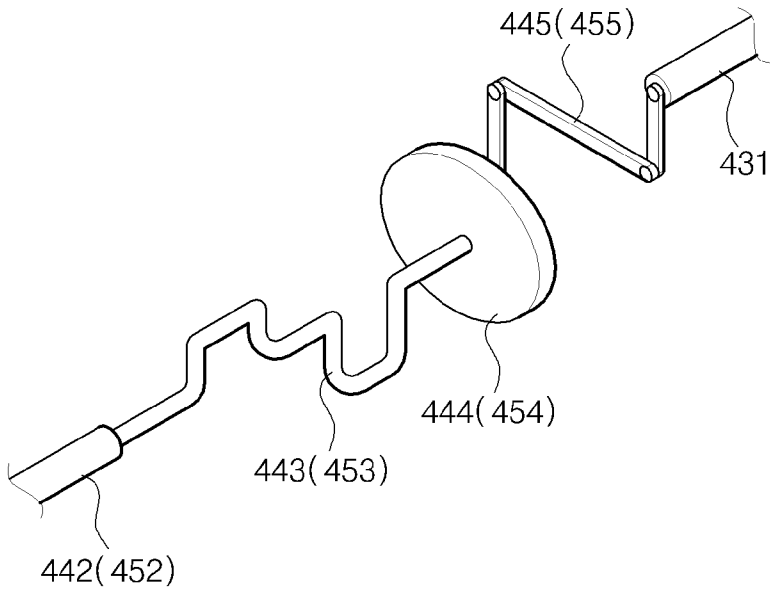
[Fig. 4]



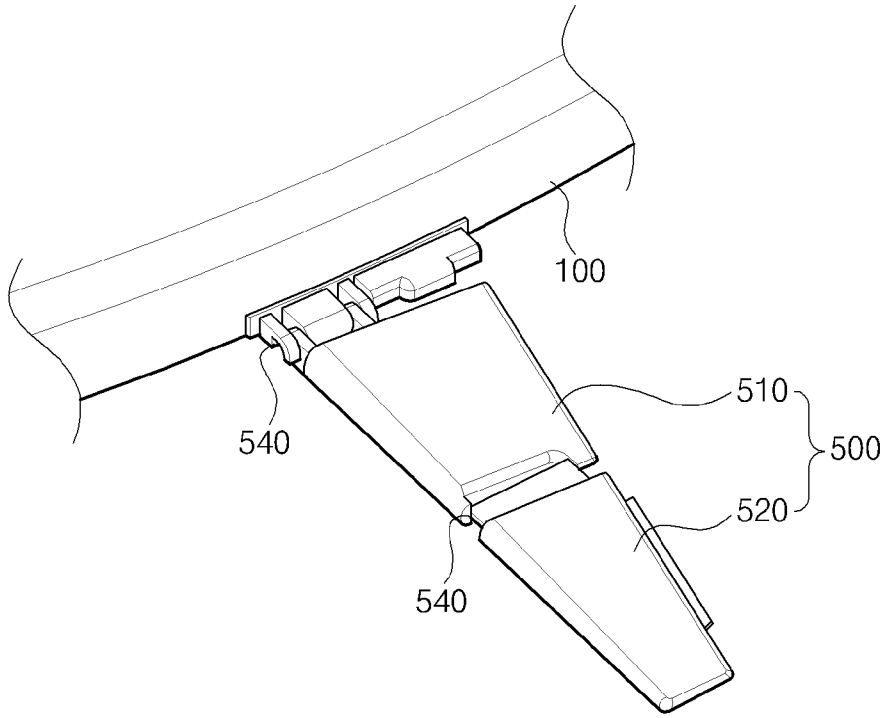
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/007266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03D 9/00(2006.01)i, B63B 39/10(2006.01)i, B63B 22/18(2006.01)i, B63B 21/00(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)

F03D 9/00; B63J 99/00; E02B 3/06; B63B 35/34; B63B 35/44; B63B 39/10; B63B 22/18; B63B 21/00

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, float, float, position

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2014-0035557 A (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) 24 March 2014 See description pages 5-7 and the drawings	1,8
A		2-7
Y	KR 10-0542332 B1 (POSCO ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD.) 11 January 2006 See description pages 6, 7 and the drawings	1,8
A		2-7
A	KR 10-2012-0120679 A (KOREA INSTITUTE OF CIVIL ENGINEERING AND BUILDING TECHNOLOGY) 02 November 2012 See abstract and the drawings	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	Date of mailing of the international search report
28 AUGUST 2015 (28.08.2015)	**28 AUGUST 2015 (28.08.2015)**

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/KR2015/007266

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0035557 A	24/03/2014	NONE	
KR 10-0542332 B1	11/01/2006	NONE	
KR 10-2012-0120679 A	02/11/2012	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/007266

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F03D 9/00(2006.01)i, B63B 39/10(2006.01)i, B63B 22/18(2006.01)i, B63B 21/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F03D 9/00; B63J 99/00; E02B 3/06; B63B 35/34; B63B 35/44; B63B 39/10; B63B 22/18; B63B 21/00

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, 부유, float, position

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2014-0035557 A (울산대학교 산학협력단) 2014.03.24 명세서 5-7면 및 도면 참조	1,8
A		2-7
Y	KR 10-0542332 B1 (주식회사 포스코건설) 2006.01.11 명세서 6,7면 및 도면 참조	1,8
A		2-7
A	KR 10-2012-0120679 A (한국건설기술연구원) 2012.11.02 요약 및 도면 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 08월 28일 (28.08.2015)	2015년 08월 28일 (28.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김무경
전화번호 +82-42-481-5438

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/007266

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0035557 A	2014/03/24	없음	
KR 10-0542332 B1	2006/01/11	없음	
KR 10-2012-0120679 A	2012/11/02	없음	