(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 9 월 12 일 (12.09.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/172708 A1

(51) 국제특허분류:
F03B 13/18 (2006.01) *F03B 11/00* (2006.01)
F03B 15/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/002729

(22) 국제출원일: 2019 년 3 월 8 일 (08.03.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0028033 2018 년 3 월 9 일 (09.03.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 인진 (INGINE, INC.) [KR/KR]; 02633 서울시 동대문구 천호대로 395-2, 5층 (장안동, 창도빌딩), Seoul (KR).

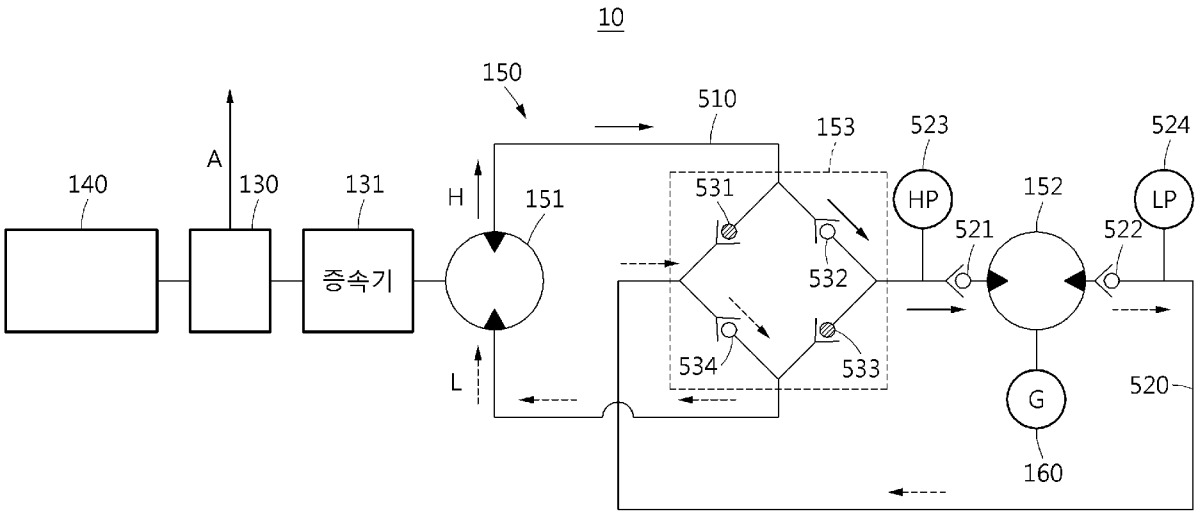
(72) 발명자: 성용준 (SUNG, Yong Jun); 02030 서울시 중랑구 숙선옹주로 45, 109동 1803호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06144 서울시 강남구 언주로 560, 8층 (역삼동, 진영빌딩), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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.

(54) **Title:** WAVE POWER GENERATION SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) **발명의 명칭:** 파력발전 시스템 및 그 제어 방법



131 ... Accelerator

(57) **Abstract:** Disclosed are a wave power generation system for generating power by means of a hydraulic circuit, and a method for controlling same. The wave power generation system comprises: a tension transmission member for transmitting motion energy which is generated by means of six-degrees-of-freedom motion of a movable object floating on the waves; a power conversion unit comprising a fluid pressure generation unit which is connected to the tension transmission member and is for generating a fluid pressure; and an equalizer connected to the tension transmission member and for maintaining the tension of the tension transmission member. In the power conversion unit, if tension is applied from the tension transmission member, the fluid pressure generation unit enables a fluid to flow in a first direction by means of the tension and, if tension is not applied from the tension transmission member, the fluid pressure generation unit enables a fluid to flow in a second direction by means of the equalizer.

WO 2019/172708 A1

[다음 쪽 계속]

(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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 유압 회로에 의해서 전력을 생산하는 파력발전 시스템 및 제어 방법이 개시된다. 파력발전 시스템은, 파도에 부유하는 가동물체의 6 자유도 운동에 의해 발생되는 운동 에너지를 전달하는 장력전달 부재, 상기 장력전달 부재에 연결되어 유압을 발생시키는 유압 발생부를 포함하는 동력변환부 및 상기 장력전달 부재에 연결되어 상기 장력전달 부재의 장력을 유지하는 이퀄라이저를 포함한다. 여기서, 상기 동력변환부는, 상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되면, 상기 장력에 의해서 상기 유압 발생부가 제1 방향으로 유체를 유동시키고, 상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되지 않으면, 상기 이퀄라이저에 의해서 상기 유압 발생부가 제2 방향으로 유체를 유동시킨다.

명세서

발명의 명칭: 파력발전 시스템 및 그 제어 방법

기술분야

[1] 이하의 설명은 파력발전 시스템 및 그 시스템을 제어하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 전기를 발생시키는 발전방법으로는 수력발전, 화력발전, 원자력발전 등을 들 수 있는데, 이러한 발전방법들은 대규모의 발전설비가 필요하다. 뿐만 아니라 화력발전의 경우 발전 설비를 가동시키기 위해 엄청난 양의 석유 또는 석탄 에너지가 필수적으로 공급되어야 하므로, 석유, 석탄 자원이 고갈되고 있는 현 시점에서는 많은 어려움이 예견되고 있으며, 공해도 큰 문제가 되고 있다. 또한, 원자력발전의 경우는 방사능 유출과 핵폐기물 처리가 심각한 문제점을 안고 있다. 수력발전의 경우에는 물의 낙차를 이용하기 때문에, 대규모 댐을 건설해야 하므로 주위 환경에 변화를 초래할 뿐만 아니라, 수자원이 풍부한 하천 등이 전제가 되어야 건설될 수 있는 등 환경적인 제약이 따른다는 문제가 있다. 따라서 이러한 일반적인 발전방법보다 저렴하고, 안전하고, 환경 친화적인 획기적인 발전방법이 요구되고 있는데, 그 중 하나가 파도의 움직임을 이용하여 전력을 생산할 수 있는 파력발전이다.

[3] 조수간만의 차를 이용하여 전력을 생산하는 조력발전과, 바닷물의 빠른 유속을 이용하여 전력을 생산하는 조류발전 및 파도의 움직임을 이용하여 전력을 생산하는 파력발전이 주목 받고 있다. 특히, 파력발전은 끊임없이 발생되는 파도의 움직임을 이용하여 전력을 생산하는 기술로서, 지속적으로 에너지를 생산할 수 있다. 파력발전은 파도에 의한 해수면의 주기적 상하 운동과 물 입자의 전후 운동을 에너지 변환장치를 통하여 기계적인 회전 운동 또는 축 방향 운동으로 변환시킨 후, 전력으로 변환시키게 된다. 파력발전 방식에는 파고의 고저에 따른 에너지를 1차 변환하는 방식에 따라 여러 가지로 분류할 수 있으며, 대표적인 것으로, 수면에 떠있는 부표가 파도의 움직임에 의하여 상하 또는 회전 운동을 함에 따라 발전기를 작동시키는 가동물체형 방식이 있다.

[4] 가동물체형의 경우, 파도의 움직임에 따라 움직이는 물체, 예를 들어 부표의 움직임을 전달받아서 이를 왕복 혹은 회전 운동으로 변환시킨 후에 발전기를 통해 발전하는 방식으로서, 그 일 예로 한국 특허 공개번호 제10-2015-00120896호 또는 일본 등록특허 제5260092호가 개시되어 있다.

[5] 다만, 파도의 특성상 불규칙적인 운동 에너지가 제공되므로 이를 이용하여 안정적으로 에너지를 생산하기 위해서는 파도 에너지를 전달하는 운동전달부 및 전달 받은 운동 에너지를 발전에 이용되는 회전 운동 에너지로 변환하는 이퀄라이저에서 효과적인 전력을 생산할 수 있는 시스템 및 제어 방법이 요구된다.

[6] 전술한 배경기술로서 설명된 내용은 발명자가 본 발명의 도출과정에서 보유하거나 습득한 것으로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에 공개된 공지기술이라고 인정하는 것이라고 할 수는 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 실시 예들에 따르면, 에너지 변환 효율을 향상시키고, 높은 제어 자유도를 갖는 파력발전 설비의 제어 시스템 및 방법을 제시하는 것이다.

[8] 실시 예들에서 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 상술한 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 실시 예들에 따르면, 파력발전 시스템은, 파도에 부유하는 가동물체의 6자유도 운동에 의해 발생되는 운동 에너지를 전달하는 장력전달 부재, 상기 장력전달 부재에 연결되어 유압을 발생시키는 유압 발생부를 포함하는 동력변환부 및 상기 장력전달 부재에 연결되어 상기 장력전달 부재의 장력을 유지하는 이퀄라이저를 포함하여 구성된다. 그리고 상기 동력변환부는, 상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되면, 상기 장력에 의해서 상기 유압 발생부가 제1 방향으로 유체를 유동시키고, 상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되지 않으면, 상기 이퀄라이저에 의해서 상기 유압 발생부가 제2 방향으로 유체를 유동시킨다.

[10] 일 측에 따르면, 상기 동력변환부는, 상기 유압 발생부, 전력을 생산하기 위한 전력생산부에 연결되는 유압 구동부, 상기 유압 발생부에 유체를 유동시키는 제1 유압 회로, 상기 유압 구동부에 유체를 유동시키는 제2 유압 회로 및 상기 제1 유압 회로와 상기 제2 유압 회로 사이에 구비되어서 상기 유체의 방향을 전환하는 정류 회로를 포함할 수 있다. 상기 정류 회로는, 상기 제1 유압 회로에서 제1 방향으로 유체가 유동할 때와 반대 방향인 제2 방향으로 유체가 유동할 때 상기 유체의 유동 방향을 전환하여 상기 제2 유압 회로에서 동일한 방향으로 유체가 유동하도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 정류 회로는 브릿지 형태로 배치되는 복수의 분지 유로를 포함하고, 상기 복수의 분지 유로 상에 각각 체크 밸브가 구비될 수 있다. 또한, 상기 정류 회로에서, 서로 마주보게 분지 유로 상의 체크 밸브는 서로 동일한 방향으로 배치되고, 서로 이웃하는 분지 유로 상의 체크 밸브는 서로 반대 방향으로 배치될 수 있다.

[11] 일 측에 따르면, 상기 유압 발생부와 상기 유압 구동부는 각각 유압 모터일 수 있다.

[12] 일 측에 따르면, 상기 제2 유압 회로는 상기 유압 구동부의 전후에 고압측 축압기와 저압측 축압기가 구비될 수 있다. 상기 제2 유압 회로는 복수의 체크 밸브가 구비되고, 상기 체크 밸브는 상기 유압 구동부의 전후에 구비될 수 있다.

[13] 일 측에 따르면, 상기 이퀄라이저는 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더, 전기 모터, 가스 스프링, 기계 스프링 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[14] 일 측에 따르면, 상기 장력전달 부재는 상기 가동물체의 3개소 이상의 위치에 연결되며 복수개가 구비될 수 있다.

[15] 일 측에 따르면, 상기 복수의 장력전달 부재가 결합되는 변환체가 구비되고, 상기 동력변환부는 상기 변환체의 일 측에 구비되고, 상기 이퀄라이저는 상기 변환체의 타측에 구비될 수 있다. 상기 복수의 장력전달 부재에 각각 이퀄라이저가 구비되거나, 상기 복수의 장력전달 부재가 1개의 이퀄라이저와 연결될 수 있다.

[16] 일 측에 따르면, 상기 변환체의 회전 속도를 증속시키는 증속기를 포함하고, 상기 증속기는 상기 변환체와 상기 동력변환부 사이에 구비될 수 있다. 여기서, 상기 증속기는 기설정 기준보다 낮은 기어비로 형성될 수 있다.

[17] 한편, 상술한 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 실시 예들에 따르면, 파력발전 시스템은, 파도에 부유하면서 파도의 의해 움직이는 가동물체, 상기 가동물체의 6자유도 운동이 가능하도록 상기 가동물체의 적어도 3개소 이상의 위치에 연결되어서 상기 가동물체의 운동 에너지를 일 방향으로 전달하는 복수의 장력전달 부재를 포함하는 운동전달부, 상기 복수의 장력전달 부재가 연결되는 변환체, 상기 변환체의 일 측에 구비되는 이퀄라이저, 상기 변환체의 타 측에 구비되어서 유압을 발생시키는 동력변환부 및 상기 동력변환부에 연결되어서 전력을 생산하는 전력생산부를 포함하여 구성된다. 그리고 상기 장력전달 부재가 당겨지면 상기 이퀄라이저에 에너지가 저장되고, 상기 동력변환부가 제1 방향으로 유체를 유동시킴에 따라 상기 전력생산부에서 전력이 생산되고, 상기 장력전달 부재가 당겨지지 않으면 상기 이퀄라이저에 저장된 에너지에 의해서 상기 동력변환부가 제2 방향으로 유체를 유동시킴에 따라 상기 전력생산부에서 상기 장력전달 부재의 양 방향 운동에 의해서 교번적으로 전력이 생산된다.

[18] 일 측에 따르면, 상기 동력변환부는, 상기 장력전달 부재에 연결되어서 유압을 발생시키는 유압 발생부, 상기 전력생산부에 연결되는 유압 구동부, 상기 유압 발생부에 유체를 유동시키는 제1 유압 회로, 상기 유압 구동부에 유체를 유동시키는 제2 유압 회로 및 상기 제1 유압 회로와 상기 제2 유압 회로 사이에 구비되어서 상기 유체의 방향을 전환하는 정류 회로를 포함할 수 있다. 상기 정류 회로는, 상기 제1 유압 회로에서 제1 방향으로 유체가 유동할 때와 반대 방향인 제2 방향으로 유체가 유동할 때 상기 유체의 유동 방향을 전환하여 상기 제2 유압 회로에서 동일한 방향으로 유체가 유동하도록 할 수 있다.

[19] 일 측에 따르면, 상기 제2 유압 회로는 상기 유압 구동부의 전후에 고압측 축압기와 저압측 축압기가 구비될 수 있다.

[20] 일 측에 따르면, 상기 이퀄라이저는 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더, 전기 모터, 가스 스프링, 기계 스프링 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[21] 한편, 상술한 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 실시 예들에 따르면, 파력발전 시스템의 제어 방법은, 파도에 부유하는 가동물체의 6자유도 운동에 의해 장력전달 부재를 통해 장력이 인가되면 동력변환부가 유체를 제1 방향으로 유동시키고, 상기 동력변환부의 정류 회로가 상기 제1 방향으로 유동되는 유체를 유압 구동부로 유동시키고, 상기 장력전달 부재에서 장력이 가해지지 않으면, 이퀼라이저에 의해 상기 동력변환부가 유체를 제2 방향으로 유동시키고, 상기 정류 회로가 상기 제2 방향으로 유동되는 유체의 방향을 전환하여 상기 유압 구동부로 유동시키고, 상기 유압 구동부에 연결된 전력생산부에서 상기 장력전달 부재의 양 방향 운동에 의해서 교번적으로 전력이 생산된다.

발명의 효과

[22] 이상에서 본 바와 같이, 실시 예들에 따르면, 유압 발생부를 이용하여 동력전달 부재에서 전달되는 에너지를 유압으로 변환하여 전력을 생산할 수 있고, 동력변환부의 크기를 작게 구현할 수 있다.

[23] 또한, 축압기에서 에너지를 흡수하고, 흡수된 에너지를 이용하여 전력생산부를 작동시키므로, 평활 효과에 의해서 전력생산부에서 발전되는 전기의 품질을 일정하게 유지시킬 수 있다.

[24] 또한, 정류 회로가 원 웨이 클러치의 역할을 대체할 수 있다.

[25] 일 실시 예에 따른 파력발전 시스템 및 그 제어 방법의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[26] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

[27] 도 1은 일 실시 예에 따른 파력발전 시스템의 개념도이다.

[28] 도 2와 도 3은 도 1의 파력발전 시스템의 구성 및 동작을 설명하기 위한 블록도들이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[29] 이하, 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[30] 또한, 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의

용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[31]

[32] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 실시 예들에 따른 파력발전 시스템(10)에 대해서 설명한다. 참고적으로, 도 1은 일 실시 예에 따른 파력발전 시스템(10)의 모식도이고, 도 2 내지 도 3은 도 1의 파력발전 시스템(10)의 구성과 동작을 설명하기 위한 블록도들이다.

[33] 도면을 참조하면, 파력발전 시스템(10)은 가동물체(110), 운동전달부(120), 변환체(130), 이퀼라이저(140) 및 전력생산부(160)를 포함하여 구성된다.

[34] 가동물체(110)는 파도 위에 부유하면서 파도의 움직임에 따라 6자유도로 운동한다. 구체적으로, 가동물체(110)는 파도의 움직임에 따라 x, y, z 축을 따라 변이운동(heave, surge, sway)을 하거나, 요우(yaw), 피치(pitch), 롤(roll)의 회전 운동을 함으로써, 총 6자유도(6 Degree of Freedom) 운동을 하게 된다.

[35] 예를 들어, 가동물체(110)는 파도에 부유하면서 파도의 움직임에 따라 움직이도록 형성되며, 부이 또는 부표이다. 가동물체(110)는 파도에 부유 가능하게 형성된 몸체(111)와 운동전달부(120)가 결합되는 결합부(112)를 포함하여 구성된다.

[36] 가동물체(110)의 몸체(111)는 다양한 형상으로 형성될 수 있는데, 예를 들어 원반형이거나 튜브형일 수 있으며, 원기둥, 다각기둥, 돔형상, 원반형상 등 다양한 형태를 가질 수 있다. 몸체(111)는 각각의 모양, 형상, 재질, 기능, 특성, 효과, 결합관계에 의해서 원반형상으로 구성되나, 여기에 한정되는 것은 아니며 다양한 모양으로 구성될 수 있다. 또한, 몸체(111)는 그 재질이 파도에 부유할 수 있는 재질이면 족하며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[37] 결합부(112)는 몸체(111)에 운동전달부(120)가 결합되도록 형성되며, 일 예로, 360도의 운동각도를 가지고 있는 볼 조인트 형태를 가질 수 있다. 결합부(112)는 가동물체(110)가 파도의 움직임에 따라 다방향으로 일정범위 내에서 자유롭게 움직일 수 있도록 결합되며, 가동물체(110)의 6자유도 운동을 전달할 수 있도록 몸체(111)의 적어도 서로 다른 3곳 이상에 결합된다. 다만, 이는 일 예시에 불과한 것으로, 결합부(112)는 운동전달부(120)가 가동물체(110)에 결합되어 제한된 범위 내에서 가동물체(110)가 자유롭게 움직일 수 있도록 하는 다양한 방식의 결합이 가능하다. 또한, 결합부(112)의 위치는 도면에 의해 한정되지 않으며, 몸체(111)의 다양한 위치에서 가동물체(110)가 일정 범위에서 이탈되는 것을 방지함과 동시에 그 일정 범위 내에서 자유롭게 유동될 수 있도록 하는 위치라면 다양하게 변경될 수 있다.

[38] 또한, 결합부(112)는 몸체(111)의 하부에 수직 방향으로 형성된 격벽 형태를 갖는다. 이러한 결합부(112)는 가동물체(110)가 파도의 움직임에 보다 적극적으로 연동될 수 있도록 수평면과 수직되게 형성되어서, 결합부(112)에 파도의 힘이 수직으로 작용함에 따라 파도의 움직임에 의해 가동물체(110)가 보다 효율적으로 움직이게 할 수 있다. 그러나 이는 다만 일 예시에 불과한 것으로, 결합부(112)는 가동물체(110)가 모든 방향에서 파도의 힘을 받을 수 있으며, 파도의 움직임 또는 에너지가 가동물체(110)의 움직임에 효율적으로 전달될 수 있도록 구성될 수 있다.

[39] 운동전달부(120)는 가동물체(110)에 결합되어 가동물체(110)의 움직임을 전달하기 위한 장력전달 부재(121)와, 장력전달 부재(121)를 해저 등에 고정시키는 고정 부재(122)를 포함한다.

[40] 장력전달 부재(121)는 가동물체(110)의 파도에 의한 다방향의 움직임을 선형의 왕복 운동으로 변환하여 변환체(130)에 장력을 인가한다.

[41] 일 예로, 장력전달 부재(121)는 소정의 와이어 형태를 갖고, 일 단이 가동물체(110)에 결합되고 타단이 변환체(130)에 연결된다. 또한, 장력전달 부재(121)는 와이어 외에도, 로프, 체인, 스프로킷, 벨트 등일 수 있다. 이 외에도 장력전달 부재(121)는 가동물체(110)와 변환체(130)를 연결시키고 가동물체(110)의 운동 에너지를 전달할 수 있는 다양한 수단이 사용될 수 있다.

[42] 이러한 장력전달 부재(121)는 가동물체(110)의 6 자유도 운동에 연동하여 장력전달 부재(121)가 가동물체(110)의 모든 움직임에 반응하여 전달할 수 있으므로, 효율적으로 가동물체(110)의 다방향 운동을 동력변환부(150)에 전달할 수 있다. 또한 장력전달 부재(121)는 가동물체(110)의 3개소 이상의 위치에서 연결되며, 가동물체(110)가 일정 범위에서 이탈되는 것을 방지함과 동시에, 일정 범위 내에서 가동물체(110)가 자유롭게 유동될 수 있도록 하여, 가동물체(110)의 운동 에너지를 효율적으로 전달하는 역할을 하는 것이다.

[43] 상세하게는, 장력전달 부재(121)는, 가동물체(110)가 파도에 의해 다방향의 힘으로 해면을 부유하면서, 어느 일 방향으로 가동물체(110)가 힘을 받으면, 해당 힘을 받는 부분의 일 장력전달 부재(121)가 당겨지면서 해당 장력전달 부재(121)에 의해서 변환체(130)에 장력이 전달된다. 그리고 가동물체(110)에 다른 방향의 힘이 가해지면 다시 가동물체(110)에서 힘을 받는 부분의 장력전달 부재(121)가 당겨지면서 해당 장력전달 부재(121)에서 작용하는 장력에 의해서 변환체(130)에 장력이 전달된다. 그리고 이와 같이 가동물체(110)에 파도의 힘이 다방향에서 지속적으로 발생함에 따른 가동물체(110)가 다 방향으로 움직이면서 가동물체(110)의 복수의 개소에 연결된 복수의 장력전달 부재(121)들이 왕복 선형 운동을 하게 된다. 그리고 복수의 장력전달 부재(121)의 왕복 선형 운동에 의해 변환체(130)에 장력을 인가되면, 가동물체(110)의 운동 에너지가 장력의 형태로 변환체(130)에 전달되는 것이다.

[44] 고정 부재(122)는 해저나 다른 곳에 설치되어서 장력전달 부재(121)를

고정시키고, 더불어, 장력전달 부재(121)의 방향을 바꾸는 역할을 한다. 즉, 장력전달 부재(121)는 고정 부재(122)를 중심축으로 하여 일정 범위 내에서 움직이게 된다. 또한, 고정 부재(122)는 하나의 장력전달 부재(121)의 길이 방향을 따라 적어도 1개소 이상 복수의 위치에 구비된다. 또한, 고정 부재(122)는 장력전달 부재(121)의 방향을 바꾸기 위한 위치에 구비되어서 장력전달 부재(121)의 방향을 바꿈으로써 힘의 전달 방향을 바꾸게 된다. 예를 들어, 고정 부재(122)는 복수의 롤러 또는 도르래를 포함한다.

[45] 변환체(130)는 복수의 장력전달 부재(121)가 연결되고, 장력전달 부재(121)의 왕복 선형 운동을 일 방향의 회전 운동으로 변환하는 회전축 또는 드럼 등의 형태를 갖는다. 또한, 변환체(130)는 장력전달 부재(121)의 왕복 선형 운동을 일 방향의 회전 운동으로 변환할 수 있도록 원웨이 클러치(one way clutch)가 포함된다. 다만, 이는 일 예시에 불과한 것으로, 변환체(130)는 장력전달 부재(121)의 움직임을 왕복 회전 운동 또는 왕복 직선 운동으로 변환 가능하다면 실질적으로 다양한 수단이 사용될 수 있다.

[46] 변환체(130)의 일 측에는 이퀼라이저(140)가 연결되고, 타 측에는 동력변환부(150)와 전력생산부(160)가 연결된다. 변환체(130)와 동력변환부(150) 사이에는 변환체(130)의 저속 회전을 고속 회전으로 증속시키는 증속기(131)가 구비된다. 증속기(131)는 변환체(130)의 저속 회전을 소정의 고속 회전으로 증속시킬 수 있도록 낮은 기어비로 형성된다.

[47] 여기서, 도시하지는 않았으나 변환체(130)와 이퀼라이저(140) 사이에도 증속기(미도시)가 구비될 수 있다.

[48] 한편, 장력전달 부재(121)는 와이어의 형태를 갖기 때문에, 가동물체(110)에서 당겨지지 않으면 장력전달 부재(121)가 변환체(130)에 장력을 가할 수 없다. 즉, 가동물체(110)의 움직임에 따라 일 방향으로 움직이면 장력전달 부재(121)가 당겨지면서 변환체(130)에 장력이 가해지고, 반대 방향으로 움직이면 장력전달 부재(121)에 이완되어서 변환체(130)에 힘이 가해지지 않는다. 본 실시 예에서는 장력전달 부재(121)에서 장력이 가해지지 않을 경우에는 이퀼라이저(140)에 의해서 변환체(130)의 장력을 유지하여 전력생산부(160)에서 전력이 생산될 수 있도록 한다.

[49] 이퀼라이저(140)는 변환체(130)의 일 측에 구비되며, 예를 들어, 이퀼라이저(140)는 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더, 전기 모터, 가스 스프링, 기계 스프링, 플라이휠 중 어느 하나일 수 있다.

[50] 상세하게는, 이퀼라이저(140)는 장력전달 부재(121)에서 인가되는 장력을 소정의 에너지로 저장한다. 그리고 장력전달 부재(121)에서 장력이 인가되지 않으면, 이퀼라이저(140)에 저장된 에너지가 변환체(130)를 통해 장력전달 부재(121)의 장력을 유지시키게 된다. 예를 들어, 이퀼라이저(140)가 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더라면 유압의 형태로 저장되고, 전기 모터라면 모터의 회전 에너지로 저장되며, 가스 스프링이나 기계 스프링이라면 탄성 에너지의

형태로 저장되며, 플라이휠이라면 관성 에너지로 저장될 수 있다. 다만, 이는 일 예시에 불과하며, 이퀄라이저(140)의 형태는 실질적으로 다양하게 변경될 수 있다.

[51] 동력변환부(150)는 유압을 발생시키는 유압 발생부(151)와 전력생산부(160)에 연결되는 유압 구동부(152) 및 유체의 방향을 전환시키는 정류 회로(530)를 포함한다. 그리고 유압 발생부(151)에 유체를 유동시키는 제1 유압 회로(510)와, 유압 구동부(152)에 유체를 유동시키는 제2 유압 회로(520)를 포함한다.

[52] 유압 발생부(151)는 장력전달 부재(121)에서 인가되는 장력에 의해서 유압을 발생시킨다. 예를 들어, 유압 발생부(151)는 유압 모터이다.

[53] 유압 발생부(151)는 장력전달 부재(121)에서 장력이 인가되면(도 2에서 화살표 A), 유체를 제1 방향으로 유체를 유동시키고, 이퀄라이저(140)에서 장력이 인가되면(도 3에서 화살표 B), 유체를 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 유체를 유동시킨다.

[54] 유압 구동부(152)는 전력생산부(160)가 연결되며, 제2 유압 회로(520)를 따라 유체가 유동함에 따라 유압 구동부(152)가 전력생산부(160)를 작동시킨다.

[55] 제2 유압 회로(520)에서는 일 방향으로만 유체가 유동하며, 복수의 체크 밸브(521, 522)가 구비된다. 예를 들어, 제2 유압 회로(520)에서 체크 밸브(521, 522)는 유압 구동부(152)의 전후에 구비될 수 있다.

[56] 또한, 제2 유압 회로(520)에서 유압 구동부(152)의 전후에는 고압측 축압기(523)와 저압측 축압기(524)가 구비된다. 고압측 축압기(523)와 저압측 축압기(524)를 구비함으로써, 제2 유압 회로(520)에서 유체가 유동하면 고압측 축압기(523)에 유체의 압력과 체적 형태로 에너지가 저장되고, 저장된 에너지가 저압측 축압기(524)로 이동하면서 유압 구동부(152)를 작동시키게 되므로, 평활 효과를 얻는다. 이로 인해, 전력생산부(160)에서 발전되는 전력의 품질일 일정하고 전력생산부(160)의 발전기 성능을 최적화할 수 있다.

[57] 정류 회로(530)는 제1 유압 회로(510)와 제2 유압 회로(520) 사이에서 유체의 유동 방향을 전환하도록 브릿지 형태로 구비된다. 정류 회로(530)는 제1 유압 회로(510)에서 유체가 제1 방향과 제2 방향으로 유동하더라도 제2 유압 회로(520)에서는 일 방향으로 유체가 유동하도록 하는 원웨이 클러치의 역할을 한다.

[58] 정류 회로(530)는 제1 유압 회로(510)에 연결되는 2개의 분지 유로와 제2 유압 회로(520)에 연결되는 2개의 분지 유로가 사각형 형태로 형성되고, 각 분지 유로 상에 각각 체크 밸브(531, 532, 533, 534)가 구비된다. 또한, 정류 회로(530)는 마주보게 분지 유로 상의 체크 밸브(531, 532, 533, 534)들이 서로 동일한 방향으로 배치되고, 서로 이웃하는 분지 유로 상의 체크 밸브(531, 532, 533, 534)들이 서로 반대 방향으로 배치된다. 이와 같이 정류 회로(530)는 체크 밸브(531, 532, 533, 534)를 배치함으로써, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 유체의 유동 방향을 전환할 수 있다.

[59] 전력생산부(160)는 유압 구동부(152)에 의해서 구동되어 전력을 생산한다.

[60] 한편, 본 실시 예에서는 하나의 가동물체(110)에 복수의 장력전달 부재(121)가 연결되고, 복수의 장력전달 부재(121)에 하나의 이퀼라이저(140)와 하나의 동력변환부(150) 및 전력생산부(160)가 연결되는 구성을 예시하였다. 다만, 이는 일 예시에 불과한 것으로, 복수의 장력전달 부재(121)에 각각 이퀼라이저(140)와 동력변환부(150) 및 전력생산부(160)를 개별적으로 설치하는 것도 가능하다.

[61] 또한, 상술한 실시 예들에서는 파력발전 시스템(10)이 연안(onshore) 방식으로 설치된 것을 예시하고 있으나, 이는 일 예시에 불과한 것으로, 해안(offshore) 방식으로 설치되는 시스템에도 본 실시 예들에 따른 파력발전 시스템(10)을 적용할 수 있다.

[62]

[63] 이하에서는 도 2 내지 도 3을 참조하여 실시 예들에 따른 파력발전 시스템(10)에서의 구성과 동작에 대해서 설명한다.

[64] 우선, 도 2를 참조하면, 장력전달 부재(121)의 장력이 인가되어 변환체(130)가 당겨지면(도면에서는 화살표 A로 표시함), 변환체(130)의 일 측에 연결된 이퀼라이저(140)에 소정의 에너지가 저장되고, 동력변환부(150)에서는 제1 방향으로 유체를 유동시킨다.

[65] 상세하게는, 장력전달 부재(121)가 당겨지면 변환체(130)의 일 방향 회전이 증속기(131)를 통해 일정 속도 이상으로 증속되어서 유압 발생부(151)에 전달된다

[66] 유압 발생부(151)의 고압측에서 발생된 유체는 제1 유압 회로(510) 상에서 화살표 H를 따라 제1 방향으로 유동하고, 정류 회로(530)의 제2 체크 밸브(532)를 통해 제2 유압 회로(520)로 유동된다.

[67]

[68] *제2 유압 회로(520)에서는 고압측 축압기(523)를 거쳐 저압측 축압기(524)로 유체가 유동함에 따라 유압 구동부(152)에 의해 전력생산부(160)에서 전력이 생산된다.

[69] 그리고 유체는 정류 회로(530)의 제4 체크 밸브(534)를 통해 제1 유압 회로(510) 상에서 화살표 L을 따라 유압 발생부(151)의 저압측으로 유입된다.

[70] 여기서, 유체가 제1 방향으로 유동할 때는 정류 회로(530)의 제1 및 제3 체크 밸브(531, 533)를 통해서는 유체의 유동이 차단된다.

[71]

[72] 다음으로, 도 3을 참조하면, 장력전달 부재(121)의 장력이 인가되지 않으면, 이퀼라이저(140)에 저장된 에너지에 의해서 변환체(130)가 반대 방향으로 당겨진다(도면에서는 화살표 B로 표시함).

[73] 이 경우, 동력변환부(150)에서는 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 유체를 유동시킨다.

[74] 상세하게는, 이퀼라이저(140)에 의해서 변환체(130)에 B 방향으로 힘이

인가되면, 변환체(130)의 회전이 증속기(131)를 통해 일정 속도 이상으로 증속되어서 유압 발생부(151)에 전달된다

[75] 이 경우, 유압 발생부(151)의 고압측은 도 2와 반대쪽이 되어서, 유체가 제1 유압 회로(510) 상에서 화살표 H를 따라 제2 방향으로 유동한다. 그리고 유체는 정류 회로(530)의 제3 체크 밸브(533)를 통해 제2 유압 회로(520)로 유동된다.

[76] 제2 유압 회로(520)에서는 고압측 축압기(523)를 거쳐 저압측 축압기(524)로 유체가 유동함에 따라 유압 구동부(152)에 의해 전력생산부(160)에서 전력이 생산된다.

[77] 그리고 저압측 축압기(524)에서 유동되는 저압측 유체는 정류 회로(530)의 제1 체크 밸브(531)를 통해 제1 유압 회로(510) 상에서 화살표 L을 따라 유압 발생부(151)의 저압측으로 유입된다.

[78] 여기서, 유체가 제2 방향으로 유동할 때는 정류 회로(530)의 제2 및 제4 체크 밸브(532, 534)를 통해서는 유체의 유동이 차단된다.

[79]

[80] 본 실시 예에 따르면 유압 발생부(151)와 유압 구동부(152)는 유압 모터를 사용하므로, 유압 발생부(151)와 유압 구동부(152)를 구동하기 위한 구동원을 생략할 수 있어서, 파력발전 시스템(10)의 크기와 구성을 단순화할 수 있다. 또한, 축압기(523, 534)에서 유체의 압력과 체적으로 에너지가 저장되었다가, 유압 구동부(152)를 작동시키게 되므로, 평활 발전이 이루어진다. 이로 인해, 전력생산부(160)에서 생산되는 전력의 품질이 일정하게 관리되고, 발전기를 최적화할 수 있다.

[81] 또한, 장력전달 부재(121)의 장력과 이퀼라이저(140)에 의해서 교번적으로 전력생산부(160)에서 전력을 생산할 수 있다.

[82] 이상과 같이 실시 예들이 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시 예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[83] 그러므로, 본 발명의 사상은 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 파도에 부유하는 가동물체의 6자유도 운동에 의해 발생되는 운동 에너지를 전달하는 장력전달 부재;
상기 장력전달 부재에 연결되어 유압을 발생시키는 유압 발생부를 포함하는 동력변환부; 및
상기 장력전달 부재에 연결되어 상기 장력전달 부재의 장력을 유지하는 이퀄라이저;
를 포함하고,
상기 동력변환부는,
상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되면, 상기 장력에 의해서 상기 유압 발생부가 제1 방향으로 유체를 유동시키고,
상기 장력전달 부재에서 장력이 인가되지 않으면, 상기 이퀄라이저에 의해서 상기 유압 발생부가 제2 방향으로 유체를 유동시키는 파력발전 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 동력변환부는,
상기 유압 발생부;
전력을 생산하기 위한 전력생산부에 연결되는 유압 구동부;
상기 유압 발생부에 유체를 유동시키는 제1 유압 회로;
상기 유압 구동부에 유체를 유동시키는 제2 유압 회로; 및
상기 제1 유압 회로와 상기 제2 유압 회로 사이에 구비되어서 상기 유체의 방향을 전환하는 정류 회로;
를 포함하는 파력발전 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 정류 회로는, 상기 제1 유압 회로에서 제1 방향으로 유체가 유동할 때와 반대 방향인 제2 방향으로 유체가 유동할 때 상기 유체의 유동 방향을 전환하여 상기 제2 유압 회로에서 동일한 방향으로 유체가 유동하도록 하는 파력발전 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 정류 회로는 브릿지 형태로 배치되는 복수의 분지 유로를 포함하고,
상기 복수의 분지 유로 상에 각각 체크 밸브가 구비되고,
상기 정류 회로에서 서로 마주보게 분지 유로 상의 체크 밸브는 서로 동일한 방향으로 배치되고, 서로 이웃하는 분지 유로 상의 체크 밸브는 서로 반대 방향으로 배치되는 파력발전 시스템.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 유압 발생부와 상기 유압 구동부는 각각 유압 모터인 파력발전 시스템.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 제2 유압 회로는 상기 유압 구동부의 전후에 고압측 축압기와 저압측 축압기가 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제2 유압 회로는 복수의 체크 밸브가 구비되고,
상기 체크 밸브는 상기 유압 구동부의 전후에 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 이퀄라이저는 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더, 전기 모터, 가스 스프링, 기계 스프링 중 어느 하나를 포함하는 파력발전 시스템.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 장력전달 부재는 상기 가동물체의 3개소 이상의 위치에 연결되며 복수개가 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 복수의 장력전달 부재가 결합되는 변환체가 구비되고,
상기 동력변환부는 상기 변환체의 일 측에 구비되고, 상기 이퀄라이저는 상기 변환체의 타측에 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 복수의 장력전달 부재에 각각 이퀄라이저가 구비되거나,
상기 복수의 장력전달 부재가 1개의 이퀄라이저와 연결되는 파력발전 시스템.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 변환체의 회전 속도를 증속시키는 증속기를 포함하고,
상기 증속기는 상기 변환체와 상기 동력변환부 사이에 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 증속기는 기설정 기준보다 낮은 기어비로 형성되는 파력발전 시스템.

[청구항 14] 파도에 부유하면서 파도의 의해 움직이는 가동물체;
상기 가동물체의 6자유도 운동이 가능하도록 상기 가동물체의 적어도 3개소 이상의 위치에 연결되어서 상기 가동물체의 운동 에너지를 일 방향으로 전달하는 복수의 장력전달 부재를 포함하는 운동전달부;
상기 복수의 장력전달 부재가 연결되는 변환체;
상기 변환체의 일 측에 구비되는 이퀄라이저;
상기 변환체의 타 측에 구비되어서 유압을 발생시키는 동력변환부; 및
상기 동력변환부에 연결되어서 전력을 생산하는 전력생산부;
를 포함하고,
상기 장력전달 부재가 당겨지면 상기 이퀄라이저에 에너지가 저장되고,
상기 동력변환부가 제1 방향으로 유체를 유동시킴에 따라 상기

전력생산부에서 전력이 생산되고,
상기 장력전달 부재가 당겨지지 않으면 상기 이퀄라이저에 저장된 에너지에 의해서 상기 동력변환부가 제2 방향으로 유체를 유동시킴에 따라 상기 전력생산부에서 전력이 생산되는 파력발전 시스템.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 동력변환부는,
상기 장력전달 부재에 연결되어서 유압을 발생시키는 유압 발생부;
상기 전력생산부에 연결되는 유압 구동부;
상기 유압 발생부에 유체를 유동시키는 제1 유압 회로;
상기 유압 구동부에 유체를 유동시키는 제2 유압 회로; 및
상기 제1 유압 회로와 상기 제2 유압 회로 사이에 구비되어서 상기 유체의 방향을 전환하는 정류 회로;
를 포함하는 파력발전 시스템.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 정류 회로는, 상기 제1 유압 회로에서 제1 방향으로 유체가 유동할 때와 반대 방향인 제2 방향으로 유체가 유동할 때 상기 유체의 유동 방향을 전환하여 상기 제2 유압 회로에서 동일한 방향으로 유체가 유동하도록 하는 파력발전 시스템.

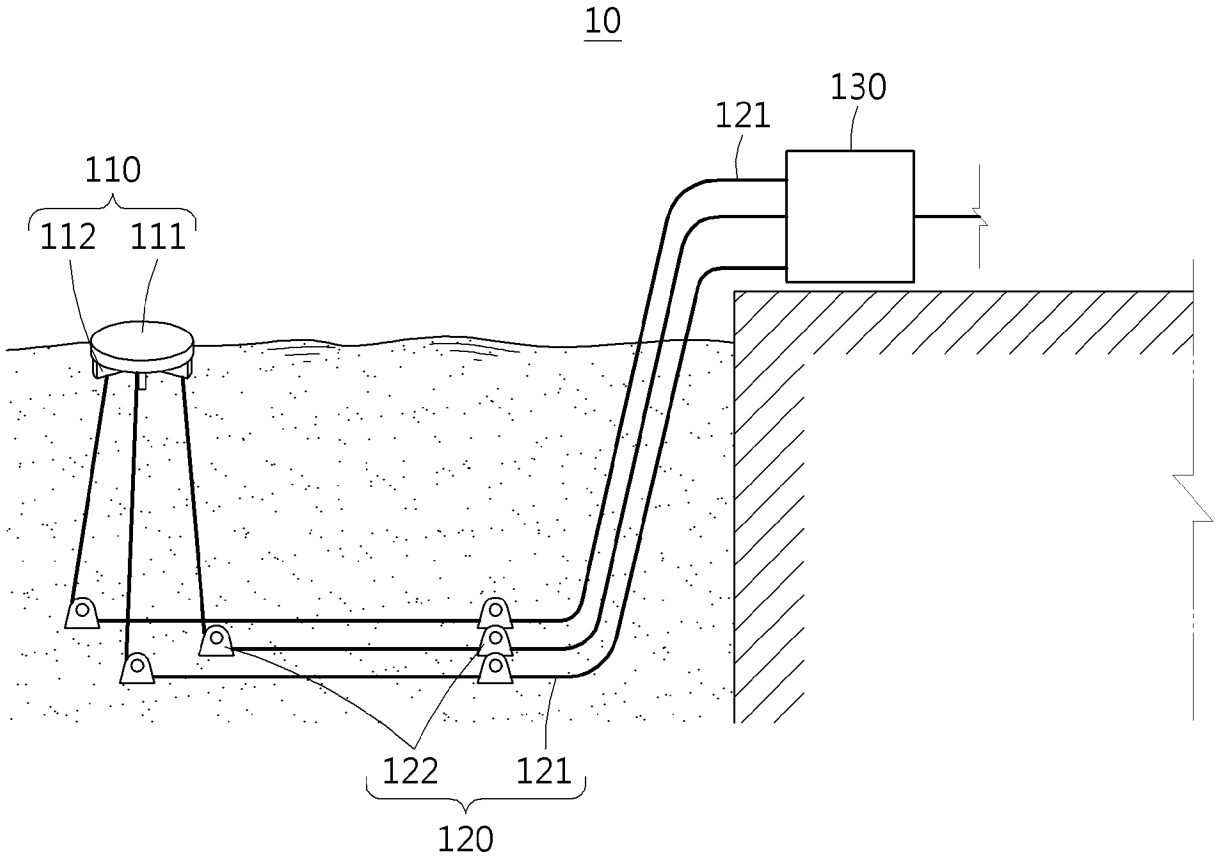
[청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 제2 유압 회로는 상기 유압 구동부의 전후에 고압측 축압기와 저압측 축압기가 구비되는 파력발전 시스템.

[청구항 18] 제14항에 있어서,
상기 이퀄라이저는 유압 모터, 유압 펌프, 유압 실린더, 전기 모터, 가스 스프링, 기계 스프링 중 어느 하나를 포함하는 파력발전 시스템.

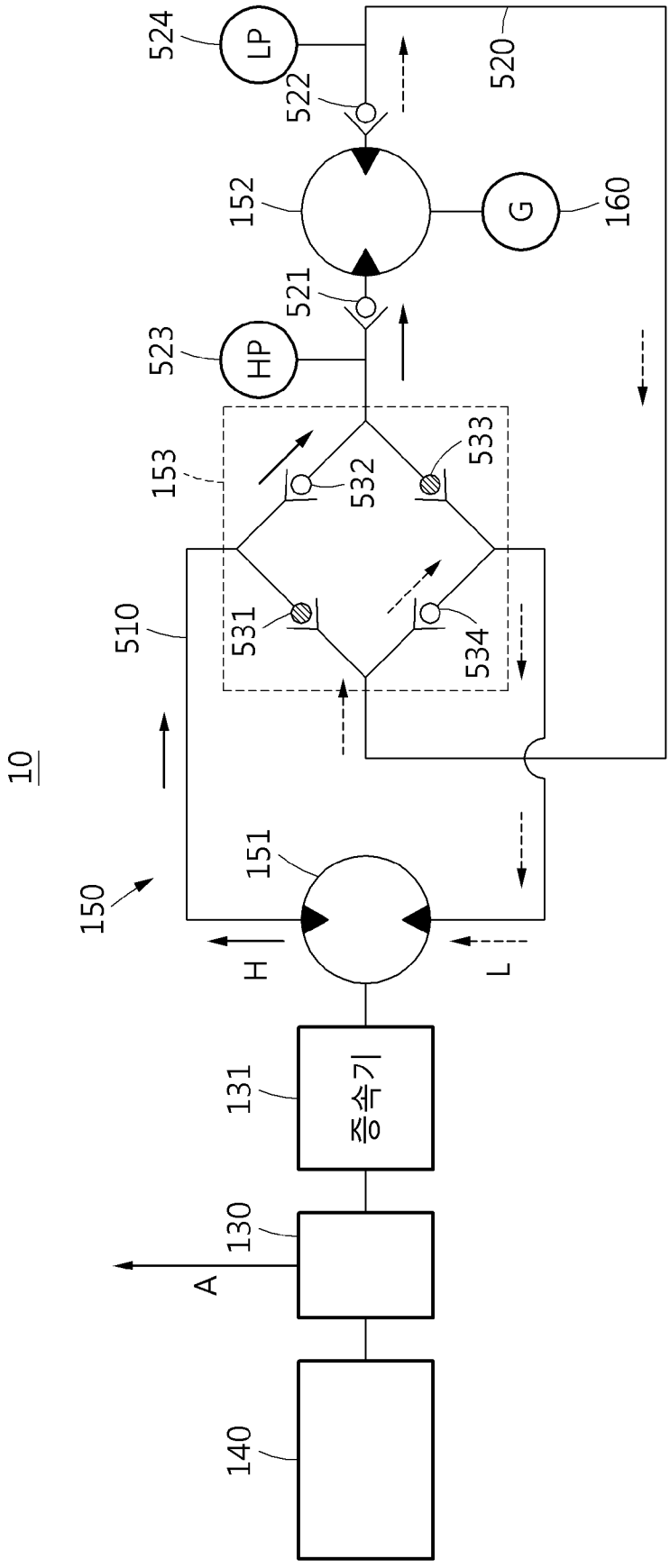
[청구항 19] 파도에 부유하는 가동물체의 6자유도 운동에 의해 장력전달 부재를 통해 장력이 인가되면 동력변환부가 유체를 제1 방향으로 유동시키고,
상기 동력변환부의 정류 회로가 상기 제1 방향으로 유동되는 유체를 유압 구동부로 유동시키고,
상기 장력전달 부재에서 장력이 가해지지 않으면, 이퀄라이저에 의해 상기 동력변환부가 유체를 제2 방향으로 유동시키고,
상기 정류 회로가 상기 제2 방향으로 유동되는 유체의 방향을 전환하여 상기 유압 구동부로 유동시키고,
상기 유압 구동부에 연결된 전력생산부에서 전력이 생산되는,
파력발전 시스템의 제어 방법.

WO 2019/172708 PCT/KR2019/002729

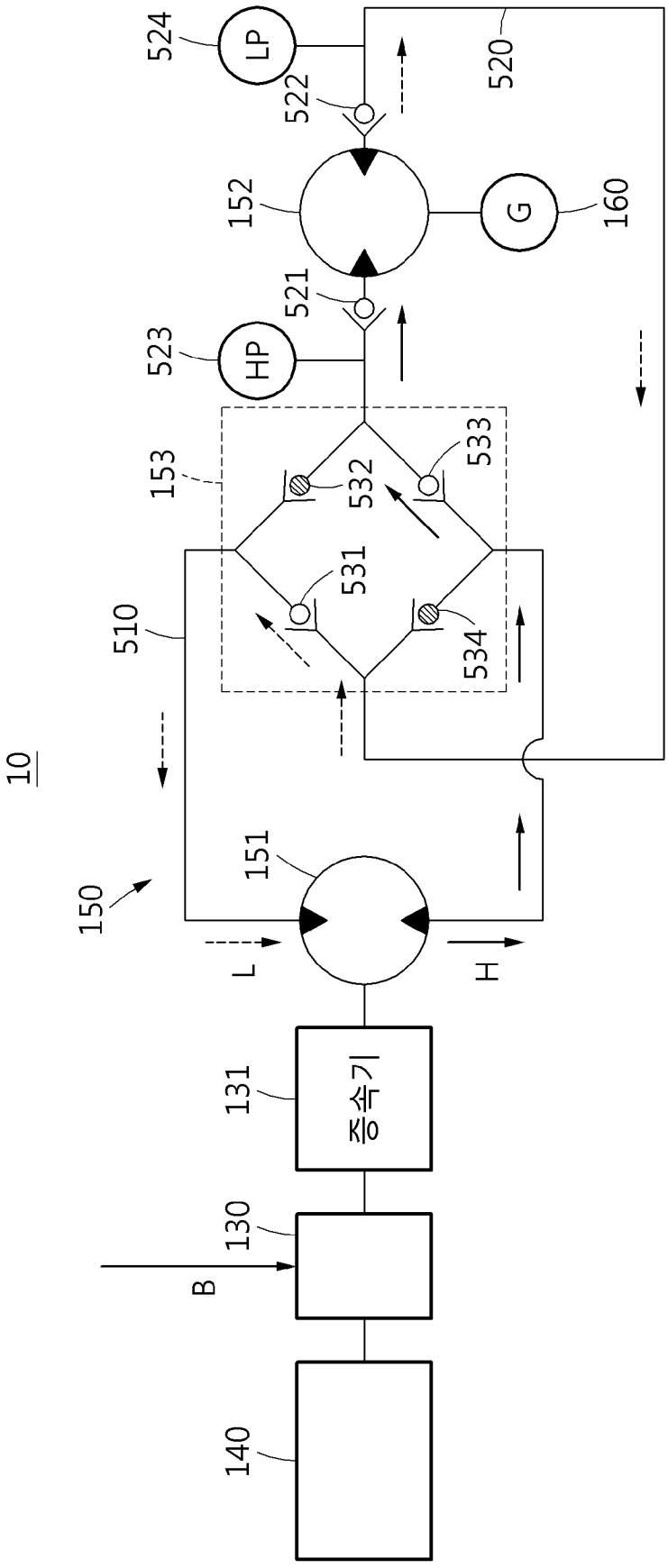
[도1]



[도2]


10
524
LP
522
520
152
G
160
521
523
HP
153
532
533
510
531
534
150
151
H
L
131
흡습기
130
A
140

[도3]


10
524
LP
522
520
152
G
160
521
523
HP
153
533
532
531
534
510
150
151
L
H
131
응축기
130
B
140

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/002729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03B 13/18(2006.01)i, F03B 15/00(2006.01)i, F03B 11/00(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)

F03B 13/18; D07B 1/02; F03B 13/14; F03B 13/16; F03B 13/22; F03B 15/00; F03B 17/02; F03B 11/00

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: wave-power generation, tension transmitter, equalizer, power converter, pressure generator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0084891 A (SUNG, Yong Jun) 21 July 2017 See paragraphs [0024]-[0038], [0096]-[0111] and figures 1-7.	1-19
Y	KR 10-2013-0074001 A (LEE, Han-yeol) 04 July 2013 See paragraphs [0019]-[0031] and figures 1-6d.	1-19
Y	KR 10-1049518 B1 (LEE, Dong-in) 15 July 2011 See paragraphs [0025]-[0096] and figures 4-23.	1-19
Y	KR 10-2012-0115000 A (KOREA OCEAN RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE et al.) 17 October 2012 See paragraphs [0018]-[0082], claims 1-7 and figures 1-3.	1-19
A	KR 10-2012-0013472 A (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) 15 February 2012 See figures 1-4.	1-19

☐ 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
17 JUNE 2019 (17.06.2019)	**19 JUNE 2019 (19.06.2019)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/002729

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0084891 A	21/07/2017	AR 104181 A1	05/07/2017
		AU 2016-386384 A1	30/08/2018
		CA 3011357 A1	20/07/2017
		CL 2018001901 A1	11/01/2019
		CN 109072862 A	21/12/2018
		EP 3404254 A1	21/11/2018
		JP 2019-502057 A	24/01/2019
		TW 201728831 A	16/08/2017
		US 2019-0024622 A1	24/01/2019
		WO 2017-122839 A1	20/07/2017
KR 10-2013-0074001 A	04/07/2013	None	
KR 10-1049518 B1	15/07/2011	AU 2012-221973 A1	05/09/2013
		CA 2828198 A1	30/08/2012
		CN 103443448 A	11/12/2013
		CO 6771435 A2	15/10/2013
		EP 2679802 A2	01/01/2014
		JP 2014-506659 A	17/03/2014
		KR 10-1082084 B1	10/11/2011
		KR 10-1268485 B1	05/06/2013
		MX 2013009782 A	25/10/2013
		NZ 614310 A	29/08/2014
		SG 192852 A1	30/09/2013
		US 2015-0035283 A1	05/02/2015
		WO 2012-115456 A2	30/08/2012
		WO 2012-115456 A3	13/12/2012
		ZA 201306340 B	29/10/2014
KR 10-2012-0115000 A	17/10/2012	CN 103403343 A	20/11/2013
		CN 103403343 B	25/11/2015
		EP 2696065 A2	12/02/2014
		EP 2696065 B1	01/06/2016
		US 10253750 B2	09/04/2019
		US 2012-0313373 A1	13/12/2012
		US 2017-0089320 A1	30/03/2017
		WO 2012-138014 A2	11/10/2012
		WO 2012-138014 A3	07/03/2013
KR 10-2012-0013472 A	15/02/2012	KR 10-1190268 B1	12/10/2012

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2019/002729

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F03B 13/18(2006.01)i, F03B 15/00(2006.01)i, F03B 11/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F03B 13/18; D07B 1/02; F03B 13/14; F03B 13/16; F03B 13/22; F03B 15/00; F03B 17/02; F03B 11/00

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: 파력발전(wave-power generation), 장력전달부재(tension transmitter), 이퀄라이저(equalizer), 동력변환부(power converter), 유압발생부(pressure generator)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0084891 A (성용준) 2017.07.21 단락 [0024]-[0038], [0096]-[0111] 및 도면 1-7 참조.	1-19
Y	KR 10-2013-0074001 A (이한열) 2013.07.04 단락 [0019]-[0031] 및 도면 1-6d 참조.	1-19
Y	KR 10-1049518 B1 (이동인) 2011.07.15 단락 [0025]-[0096] 및 도면 4-23 참조.	1-19
Y	KR 10-2012-0115000 A (한국해양연구원 등) 2012.10.17 단락 [0018]-[0082], 청구항 1-7 및 도면 1-3 참조.	1-19
A	KR 10-2012-0013472 A (울산대학교 산학협력단) 2012.02.15 도면 1-4 참조.	1-19

☐ 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
2019년 06월 17일 (17.06.2019)	2019년 06월 19일 (19.06.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이달경
전화번호 +82-42-481-8440

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/002729

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0084891 A	2017/07/21	AR 104181 A1	2017/07/05
		AU 2016-386384 A1	2018/08/30
		CA 3011357 A1	2017/07/20
		CL 2018001901 A1	2019/01/11
		CN 109072862 A	2018/12/21
		EP 3404254 A1	2018/11/21
		JP 2019-502057 A	2019/01/24
		TW 201728831 A	2017/08/16
		US 2019-0024622 A1	2019/01/24
		WO 2017-122839 A1	2017/07/20
KR 10-2013-0074001 A	2013/07/04	없음	
KR 10-1049518 B1	2011/07/15	AU 2012-221973 A1	2013/09/05
		CA 2828198 A1	2012/08/30
		CN 103443448 A	2013/12/11
		CO 6771435 A2	2013/10/15
		EP 2679802 A2	2014/01/01
		JP 2014-506659 A	2014/03/17
		KR 10-1082084 B1	2011/11/10
		KR 10-1268485 B1	2013/06/05
		MX 2013009782 A	2013/10/25
		NZ 614310 A	2014/08/29
		SG 192852 A1	2013/09/30
		US 2015-0035283 A1	2015/02/05
		WO 2012-115456 A2	2012/08/30
		WO 2012-115456 A3	2012/12/13
		ZA 201306340 B	2014/10/29
KR 10-2012-0115000 A	2012/10/17	CN 103403343 A	2013/11/20
		CN 103403343 B	2015/11/25
		EP 2696065 A2	2014/02/12
		EP 2696065 B1	2016/06/01
		US 10253750 B2	2019/04/09
		US 2012-0313373 A1	2012/12/13
		US 2017-0089320 A1	2017/03/30
		WO 2012-138014 A2	2012/10/11
		WO 2012-138014 A3	2013/03/07
KR 10-2012-0013472 A	2012/02/15	KR 10-1190268 B1	2012/10/12