(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월12일
(11) 등록번호 10-1656995
(24) 등록일자 2016년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 13/18 (2006.01) *F16H 19/04* (2006.01)
F16H 31/00 (2006.01) *H02K 7/02* (2014.01)
H02K 7/06 (2014.01)
(52) CPC특허분류
F03B 13/186 (2013.01)
F16H 19/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0061682
(22) 출원일자 2015년04월30일
심사청구일자 2015년04월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130041783 A*
KR1020110102460 A*
KR1020070122236 A*
KR1020120038862 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : **기술양도**

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
안경관
울산광역시 남구 대공원로 207, 102동 402호 (신정동, 월드메르디앙아파트)
판 콩 빈
베트남, 빈 덩 프로빈스, 토 안 타운 빈 주안 워드, 빈 푸억 비 쿼터, 넘버. 5/11
응우엔 민 찌
베트남, 티 옝 프로빈스, 저 야우, 당 흥 푸, 당 남
(74) 대리인
김종선, 이형석

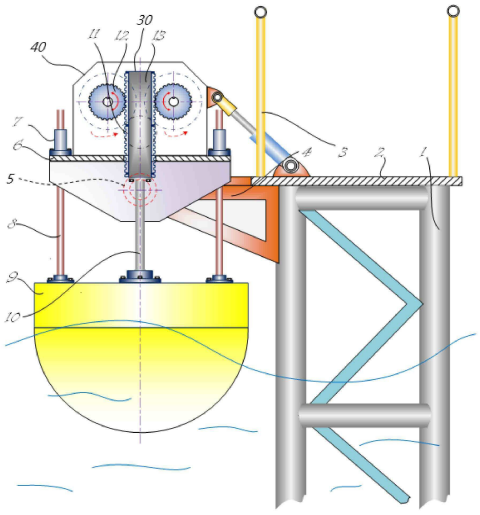
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 한재섭

(54) 발명의 명칭 **원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기**

(57) 요 약

본 발명은 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기에 관한 것으로, 상세하게는, 부유체에 고정되어 부유체의 이동에 의한 추력으로 상향 및 하향 운동하는 메인 전달 샤프트, 메인 전달 샤프트의 선형 상향 및 하향 운동을 양방향 회전 운동으로 변환한 후 원웨이 클러치를 통해 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동하는 발전 구동부, 양방향 회전 운동을 전달하기 위한 한 쌍의 입력 샤프트의 타단에 부착 및 구동되어 발전 구동부의 관성을 증가시켜서 발전 구동부의 고유 주파수를 파도의 여기 주파수에 근접시키는 관성보충부; 및 해역 상황에 따라 흡수 에너지가 극대화되도록 상기 부유체 및 상기 메인 전달 샤프트와 연결되는 상기 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 조절하는 각도조절부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F16H 31/001 (2013.01)
H02K 7/02 (2013.01)
H02K 7/06 (2013.01)
Y02E 10/38 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415132348
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 신재생에너지융합원천기술개발(전력기금)
연구과제명 승강식 해상플랫폼을 가진 수직 진자운동형 30kW급 파력발전기 개발
기 여 율 1/1
주관기관 화진기업(주)
연구기간 2013.06.01 ~ 2016.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

부유체에 고정되어 부유체의 이동에 의한 추력으로 상향 및 하향 운동하는 메인 전달 샤프트;

상기 메인 전달 샤프트의 선형 상향 및 하향 운동을 한 쌍의 입력 샤프트의 양방향 회전 운동으로 변환한 후 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동하는 발전 구동부;

상기 양방향 회전 운동을 전달하기 위한 상기 한 쌍의 입력 샤프트의 타단에 부착 및 구동되어 상기 발전 구동부의 관성을 보충하여서 상기 발전 구동부의 고유 주파수를 파도의 여기 주파수에 근접시키는 관성보충부; 및

해역 상황에 따라 흡수 에너지가 극대화되도록 상기 부유체 및 상기 메인 전달 샤프트와 연결되는 상기 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 조절하는 각도조절부를 포함하는 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 관성보충부는,

상기 발전구동부의 한 쌍의 피니언에 고정된 한 쌍의 입력샤프트의 타단에 고정된 한 쌍의 구동기어;

상기 한 쌍의 입력사프트의 타단 및 상기 한 쌍의 구동기어가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어, 상기 한 쌍의 입력샤프트의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링;

상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 피동기어; 및

상기 피동기어에 고정된 샤프트에 연결된 관성보충기를 포함하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 관성보충기는, 파도 상하왕복운동 모드, 해일 모드 및 이들의 조합 모드 중 해당되는 모드에 따라 관성 보충량이 다르게 설정되는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 발전 구동부는,

상기 메인 전달샤프트의 상하 운동을 한 쌍의 랙에 전달하고 랙 및 피니언 결합 구조에 의하여 한 쌍의 피니언의 양방향 회전 운동으로 변환하는 양면 치형 기어 선형 랙부; 및

상기 한 쌍의 피니언의 양방향 회전 운동을 피동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하여, 발전기를 구동하기 위한 플라이휠에 전달하는 양방향 회전 운동 변환부를 포함하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 양면 치형 기어 선형 랙부는,

상기 메인 전달샤프트의 상하 운동에 상호 작용하여 선형 운동을 안내하는 선형 가이드라인;

상기 한 쌍의 랙이 양면에 부착되며, 상기 선형 가이드라인에 의하여 안내되는 상기 메인 전달샤프트의 상하 운

동을 상기 한 쌍의 랙에 전달하는 랙지지부; 및

상기 한 쌍의 랙과 결합되어, 상기 한 쌍의 랙의 운동을 양방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 피니언을 포함하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 양방향 회전 운동 변환부는,

상기 한 쌍의 피니언에 고정된 한 쌍의 입력샤프트;

상기 한 쌍의 입력샤프트에 연결된 한 쌍의 구동기어;

상기 한 쌍의 입력샤프트 및 상기 한 쌍의 구동기어가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어, 상기 한 쌍의 입력샤프트의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링;

상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 상기 피동기어; 및

상기 피동기어에 고정되어 상기 피동기어의 단방향 회전 운동을 상기 플라이휠에 전달하는 출력샤프트를 포함하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 각도조절부는,

메인 지지구조체에 설치되며, 흡수 에너지를 극대화하도록, 길이를 가변하여 상기 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 제어하는 액추에이터;

상기 액추에이터를 지지 및 상기 발전 구동부에 결합시키는 액추에이터 지지부; 및

상기 메인 지지구조체에 고정된 지지체에 의하여 지지되며 상기 발전 구동부의 베이스 중심에 결합되어 상기 액추에이터의 동작에 따라 상기 슬라이딩 각도만큼 상기 발전 구동부를 회전시키는 회전 베어링을 포함하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 부유체의 이동에 의한 메인 전달 샤프트의 상하 운동을 양방향 회전 운동으로 변환한 후 원웨이 클러치를 통해 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동함으로써 에너지 효율을 최대화하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재에는, 자원 고갈을 유발하지 않고 안전하며 환경오염이 적은 발전방법이 요구되고 있으며, 이에, 파도의 고저 차이를 이용하여 발전을 수행하는 파력 발전이 연구되고 있다.

[0003] 파력 발전기는 파도에 의한 해수면의 주기적 상하 운동과 물 입자의 전후 운동을 에너지 변환장치를 통하여 기계적인 회전 운동 또는 축 방향 운동으로 변환시킨 후, 전기에너지로 변환시키는 장치이다. 파력 발전 방식에는 파도의 고저에 따른 에너지를 1차 변환하는 방식에 따라 여러 가지로 분류할 수 있다.

[0004] 파력 발전기는 파랑 에너지 흡수방식에 따라 진동수주형과 월파형, 가동물체형으로 구분된다.

[0005] 진동수주형 파력 발전은 워터칼럼 내부로 유입된 크고 작은 물결에너지에 의하여 생기는 공간의 변화를 내부공기의 유동으로 변환하고, 이를 유도관으로 유입시켜 입사파가 장치의 전면에서 반사되면 중복파가 형성되도록 하며, 상기 중복파의 형성 시 수면의 상부 노즐부에 공기의 흐름이 발생하는 원리를 이용해 유도관 내에 설치된 터빈을 공기로 회전시켜 전기를 얻는 방식이다.

[0006] 월파형 파력 발전은 크고 작은 물결의 진행방향 전면에 사면 벽을 두고 운동에너지에 의해 크고 작은 물결이 사면 벽을 넘어서게 됨으로써 발생하는 수위 차를 이용하여 저수지의 하부로 저장된 해수를 배출시켜서 통로 하부의 수차터빈이 발전하도록 하는 방식이다.

[0007] 가동물체형 파력 발전은 수면에 떠 있는 부유체가 파도의 고저에 의하여 상하 또는 회전 운동을 하도록 하여 발전기를 회전시키는 방식이다. 가동물체형은 다른 파력 발전 방식에 비해 효율이 높은 것으로 평가되고 있다. 따라서 부유식으로 에너지를 흡수하는 가동물체형 파력 발전기는 파랑의 파고(wave height) 및 주기(wave period), 파향(wave direction)에 의해 파력발전기의 출력운전에 지대한 영향을 미치게 되며, 이러한 요소들을 어떻게 적절하게 이용하느냐에 따라 파력발전기의 효율성 및 이용율 향상에 직접적인 영향을 미치게 된다.

[0008] 이에 대해 가동물체형 파력 발전이 활발하게 연구되고 있으며, 일반적인 파력 발전기는 모터 제어 및 에너지 변환 과정에서 발전 효율이 낮은 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 미국공개특허 US 20110084488호 (2011. 04. 14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 부유체의 이동에 의한 메인 전달 샤프트의 상하 운동을 양방향 회전 운동으로 변환한 후 원웨이 클러치를 통해 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동함으로써 에너지 효율을 최대화하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기를 제공하기 위한 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 발전 구동부의 양방향 회전 운동을 전달하기 위한 한 쌍의 입력 샤프트의 타단에 관성보충부를 부착 및 구동하여 발전 구동부의 관성을 보충함으로써 발전 구동부의 고유 주파수를 파도의 여기 주파수에 근접시켜 흡수 에너지의 효율을 최대화하는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기를 제공하기 위한 것이다.

[0012] 본 발명의 또다른 목적은 부유체 및 메인 전달 샤프트와 연결되는 발전 구동부를 수직 방향 대비 슬라이딩 각도로 조절하여 회전시킬 수 있으므로 상하왕복운동 및 해일 모드를 결합하는 복합적인 운동 모드의 경우에도 흡수 에너지가 극대화되는, 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기는, 부유체에 고정되어 부유체의 이동에 의한 추력으로 상향 및 하향 운동하는 메인 전달 샤프트, 상기 메인 전달 샤프트의 선형 상향 및 하향 운동을 한 쌍의 입력 샤프트의 양방향 회전 운동으로 변환한 후 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동하는 발전 구동부, 상기 양방향 회전 운동을 전달하기 위한 상기 한 쌍의 입력 샤프트의 타단에 부착 및 구동되어 상기 발전 구동부의 관성을 보충하여서 상기 발전 구동부의 고유 주파수를 파도의 여기 주파수에 근접시키는 관성보충부; 및 해역 상황에 따라 흡수 에너지가 극대화되도록 상기 부유체 및 상기 메인 전달 샤프트와 연결되는 상기 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 조절하는 각도조절부를 포함한다.

[0014] 상기 관성보충부는, 상기 발전구동부의 한 쌍의 피니언에 고정된 한 쌍의 입력샤프트의 타단에 고정된 한 쌍의 구동기어, 상기 한 쌍의 입력사프트 및 상기 한 쌍의 구동기어가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어,

상기 한 쌍의 입력샤프트의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링, 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 피동기어, 및 상기 피동기어에 고정된 샤프트에 연결된 관성보충기를 포함한다.

[0015] 상기 관성보충기는, 파도 상하왕복운동 모드, 해일 모드 및 이들의 조합 모드 중 해당되는 모드에 따라 관성 보충량이 다르게 설정된다.

[0016] 상기 발전 구동부는, 상기 메인 전달샤프트의 상하 운동을 한 쌍의 랙에 전달하고 랙 및 피니언 결합 구조에 의하여 한 쌍의 피니언의 양방향 회전 운동으로 변환하는 양면 치형 기어 선형 랙부, 및 상기 한 쌍의 피니언의 양방향 회전 운동을 피동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하여, 발전기를 구동하기 위한 플라이휠에 전달하는 양방향 회전 운동 변환부를 포함한다.

[0017] 상기 양면 치형 기어 선형 랙부는, 상기 메인 전달샤프트의 상하 운동에 상호 작용하여 선형 운동을 안내하는 선형 가이드라인, 상기 한 쌍의 랙이 양면에 부착되며, 상기 선형 가이드라인에 의하여 안내되는 상기 메인 전달샤프트의 상하 운동을 상기 한 쌍의 랙에 전달하는 랙지지부, 및 상기 한 쌍의 랙과 결합되어, 상기 한 쌍의 랙의 운동을 양방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 피니언을 포함한다.

[0018] 상기 양방향 회전 운동 변환부는, 상기 한 쌍의 피니언에 고정된 한 쌍의 입력샤프트, 상기 한 쌍의 입력샤프트에 연결된 한 쌍의 구동기어, 상기 한 쌍의 입력샤프트 및 상기 한 쌍의 구동기어가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어, 상기 한 쌍의 입력샤프트의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링, 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 상기 피동기어, 및 상기 피동기어에 고정되어 상기 피동기어의 단방향 회전 운동을 상기 플라이휠에 전달하는 출력샤프트를 포함한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 부유체의 이동에 의한 메인 전달 샤프트의 상하 운동을 양방향 회전 운동으로 변환한 후 원웨이 클러치를 통해 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기를 구동함으로써 에너지 효율을 최대화할 수 있다.

[0020] 또한 본 발명은 발전 구동부의 양방향 회전 운동을 전달하기 위한 한 쌍의 입력 샤프트의 타단에 관성보충부를 부착 및 구동하여 발전 구동부의 관성을 보충함으로써 발전 구동부의 고유 주파수를 파도의 여기 주파수에 근접시켜 흡수 에너지의 효율을 최대화한다.

[0021] 본 발명은 부유체 및 메인 전달 샤프트와 연결되는 발전 구동부를 수직 방향 대비 슬라이딩 각도로 조절하여 회전시킬 수 있으므로 상하왕복운동 및 해일 모드를 결합하는 복합적인 운동 모드의 경우에도 고효율적으로 에너지를 변환한다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기의 구성도

도 2는 본 발명에 의한 관성보충부를 갖는 양방향 회전 운동 변환부의 작동 원리를 나타내는 도면

도 3은 도 2의 양방향 회전 운동 변환부의 각도 조정 메커니즘의 작동 원리를 나타내는 도면

도 4는 랙 및 피니언 기어 구조의 조립 상태도

도 5는 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기의 조립 상태도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기의 구성도이다.

[0025] 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기의 메인 지지구조체(1)는 해저에 고정되어 정지된 상태로 유지된다. 플랫폼(2) 및 핸드레일(3)이 파동 에너지 변환을 편리하게 수행 및 유지하기 위하여 메인 지지구조체

(1)에 고정된다. 회전 베어링(5)은 메인 지지구조체(1)에 고정된 지지체(4)에 의하여 지지되며 본 발명에 의한 발전 구동부(power take off system; PTO)(30,40)의 베이스(6) 중심에 결합된다.

[0026] 선형 가이드라인(7)은 PTO 베이스(6)에 고정되어 추력로드(8)를 안내한다. 추력로드(8)는 일단이 부유체(9)에 고정되어 부유체(9)의 운동에 따라 설정된 방향으로 운동한다.

[0027] 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기는 부유체에 고정되어 부유체의 이동에 의한 추력으로 상향 및 하향 운동하는 메인 전달 샤프트(10), 및 상기 발전 구동부(30,40)를 포함한다. 발전 구동부(30,40)는, 상기 메인 전달 샤프트(10)의 선형 상향 및 하향 운동을 양방향 회전 운동으로 변환한 후 단방향 회전 운동으로 변환하여 발전기(23)를 구동한다.

[0028] 또한, 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기는 최적의 에너지 흡수를 위해 상기 발전 구동부의 관성을 증가시키기 위한 관성보충부(이에 대한 설명은 후술하기로 함)(50)가 포함된다.

[0029] 더불어, 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기는 흡수 에너지가 극대화되도록 상기 부유체(9) 및 상기 메인 전달 샤프트(10)와 직선 형태로 연결되는 상기 발전 구동부(30,40)의 회전 각도를 조절하는 각도조절부(이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 함)를 더 포함한다.

[0030] 본 발명에 의한 상기 발전 구동부(30,40)는, 상기 메인 전달샤프트(10)의 상하 운동을 한 쌍의 랙(11)에 전달하고 랙 및 피니언 결합 구조에 의하여 한 쌍의 피니언(12)의 양방향 회전 운동으로 변환하는 양면 치형 기어 선형 랙부(30)를 포함한다. 또한, 상기 발전 구동부(30,40)는 상기 한 쌍의 피니언(12)의 양방향 회전 운동을 피동기어(18)의 단방향 회전 운동으로 변환하여, 발전기(23)를 구동하기 위한 플라이휠(21)에 전달하는 양방향 회전 운동 변환부(40)를 포함한다.

[0031] 도 2는 본 발명에 의한 관성보충부(50)를 갖는 양방향 회전 운동 변환부(40)의 작동 원리를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 양방향 회전 운동 변환부(40)는 양방향 회전 운동을 단방향 회전 운동으로 변환한다.

[0032] 상기 양면 치형 기어 선형 랙부(30)는, 상기 메인 전달샤프트(10)의 상하 운동에 상호 작용하여 선형 운동을 안내하는 선형 가이드라인(14), 상기 한 쌍의 랙(11)이 양면에 부착되며, 상기 선형 가이드라인(14)에 의하여 안내되는 상기 메인 전달샤프트(10)의 상하 운동을 상기 한 쌍의 랙(11)에 전달하는 랙지지부(13), 및 상기 한 쌍의 랙(11)과 결합되어, 상기 한 쌍의 랙(11)의 운동을 양방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 피니언(12)을 포함한다.

[0033] 상기 양방향 회전 운동 변환부(40)는, 상기 한 쌍의 피니언(12)에 고정된 한 쌍의 입력샤프트(15), 상기 한 쌍의 입력샤프트(15)에 연결된 한 쌍의 구동기어(17), 상기 한 쌍의 입력샤프트(15) 및 상기 한 쌍의 구동기어(17)가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어, 상기 한 쌍의 입력샤프트(15)의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어(17)의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링(16)을 포함한다. 또한 상기 한 쌍의 구동기어(17)의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 상기 피동기어(18), 및 상기 피동기어(18)에 고정되어 상기 피동기어(18)의 단방향 회전 운동을 상기 플라이휠(21)에 전달하는 출력샤프트(19)가 포함된다.

[0034] 이와 같이 구성된 본 발명에 의한 파력 발전기의 동작에 대하여 설명하기로 한다.

[0035] 메인 전달샤프트(10)는 부유체(9)에 장착되어 부유체(9)의 운동에 상호 작용하여 상대적인 상향 및 하향 운동을 양면 치형 기어 선형 랙부(30)의 랙지지부(13)에 의하여 한 쌍의 랙(11)으로 전달한다. 여기서, 한 쌍의 랙(11)이 부착된 랙지지부(13)는 메인 전달샤프트(10)의 운동에 상호 작용하면서, 선형 가이드라인(14)에 의하여 선형으로 운동하도록 안내된다.

[0036] 이러한 병진 운동은 랙(11) 및 피니언(12) 사이의 결합 구조에 의하여 한 쌍의 피니언(12)의 양방향 회전 운동으로 변환된다.

[0037] 한 쌍의 피니언(12)에 고정된 한 쌍의 입력샤프트(15)는, 한 쌍의 원웨이 베어링(16)을 상호 반대로 결합함으로써, 양방향 회전 운동을 구동 기어(17)의 단방향 회전 운동으로 변환한다. 두 개의 구동 기어(17)는 동시에 피동 기어(18)와 결합된다. 따라서, 메인 전달샤프트(10)의 병진 운동은 피동기어(18)의 단방향 회전 운동으로 변환된다.

[0038] 그런 다음, 피동기어(18)에 고정된 출력샤프트(19)는 플라이휠(21)에 결합되어 전력생성부(발전기)(23)를 구동

한다.

[0039] 게다가, 관성보충부(50)는 PTO시스템의 관성을 증가시키기 위하여 커플링부에 의하여 입력샤프트(15)의 타단에 부착된다. 따라서 PTO시스템, 즉, 발전구동부의 고유 주파수가 해양 파도의 여기 주파수에 근접하게 되어, 흡수 에너지가 상당히 증가될 수 있다.

[0040] 상기 관성보충부(50)는, 상기 발전구동부의 한 쌍의 피니언(12)에 고정된 한 쌍의 입력샤프트(15)에 고정된 한 쌍의 구동기어, 상기 한 쌍의 입력사프트(15)의 타단 및 상기 한 쌍의 구동기어가 상호 결합되는 위치에 상호 반대로 결합되어, 상기 한 쌍의 입력샤프트의 양방향 회전 운동을 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 변환하는 한 쌍의 원웨이 베어링, 상기 한 쌍의 구동기어의 단방향 회전 운동으로 단방향 회전 구동되는 피동기어, 및 상기 피동기어에 고정된 샤프트에 연결된 관성보충기(51)를 포함한다.

[0041] 상기 관성보충기(51)는, 파도 상하왕복운동 모드, 해일 모드 및 이들의 조합 모드 중 해당되는 모드에 따라 관성 보충량이 다르게 설정된다. 이에, 복합적인 해역 상황에서도 흡수 에너지 효율을 최대화할 수 있다.

[0042] 도 3은 도 2의 양방향 회전 운동 변환부의 각도 조절 메커니즘의 작동 원리를 나타내는 구성도이다. 본 발명에 의한 각도조절부는 선형 액추에이터(25), 액추에이터 지지부(26), 및 회전베어링(5)을 포함한다.

[0043] 선형 액추에이터(25)는 발전구동부의 수직 방향 대비 소정 슬라이딩 각도로 제어하기 위하여 사용된다. 즉, 액추에이터(25)는 메인 지지구조체(1)의 플랫폼(2)에 설치되며, 흡수 에너지를 극대화하도록, 길이를 가변하여 상기 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 제어한다.

[0044] 액추에이터 지지부(26)는 상기 액추에이터(25)를 상기 발전 구동부에 측면에 결합하여 지지한다.

[0045] 이와 같은 각도조절부는 입사파에 대응되는 부유체(9)의 유체역학적 성능에 기반하여, 흡수 에너지를 극대화하도록 발전구동부(30,40)의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 제어한다. 상하왕복운동 및 해일 모드를 결합하는 복합적인 운동 모드의 경우에도 액추에이터(25)의 길이를 조절하여 발전 구동부의 수직 방향 대비 슬라이딩 각도를 조정한다. 액추에이터(25)의 길이를 감소시키면 발전구동부(40)가 메인 기지구조체(1) 측으로 당겨져서 도 1을 참조하면 우측으로 기울어진 상태의 슬라이딩 각도를 유지하게 된다. 또한, 액추에이터(25)의 길이를 증가시키면 발전구동부(40)가 밀리게 되어 도 1을 참조하면 우측으로 기울어진 상태의 슬라이딩 각도를 유지하게 된다. 따라서, 본 발명에 의한 발전구동부는 상하왕복운동 및 해일 모드 등의 다양한 경우에도 흡수 에너지를 최대화할 수 있다.

[0046] 도 4는 랙 및 피니언 기어 메커니즘의 조립 상태도이다. 양방향 회전 운동 변환기는 커버(20)가 구비된다. 도 4에서 나타낸 바와 같이, 현재 위치에서 발전구동부는 수직 방향 대비 소정 각도로 회전된 상태이다.

[0047] 도 5는 물 탱크에 장착된 본 발명에 의한 원웨이 클러치를 이용한 파력 발전기의 조립 상태도이다.

[0048] 입사파에 상호 작용하여, 발전구동부의 유체역학적 성능이, 최적화된 각도를 계산하기 위해 수행된다. 위치 폐쇄-루프 제어 기법이 발전구동부를 최적화된 각도로 회전시키기 위하여 선형 액추에이터(25)에 적용된다. 상하왕복운동 및 해일의 조합 모드의 경우에 발전구동부의 각도를 제어하여 흡수 에너지의 효율을 최대화한다. 따라서, 본 발명에 의한 파동 에너지 변환기는 효율을 향상시켜 에너지 흡수를 최대화한다.

[0049] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 그러므로 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0050] 1: 메인 지지 구조체 2: 플랫폼

3: 핸드레일 4: 지지체

5: 회전 베어링 6: PTO 베이스

7: 선형 가이드라인 8: 추력 로드

9: 부유체 10: 메인 전달 샤프트

11: 랙 12: 피니언

13: 랙지지부 14: 선형 가이드라인

15: 입력샤프트 16: 원웨이 베어링

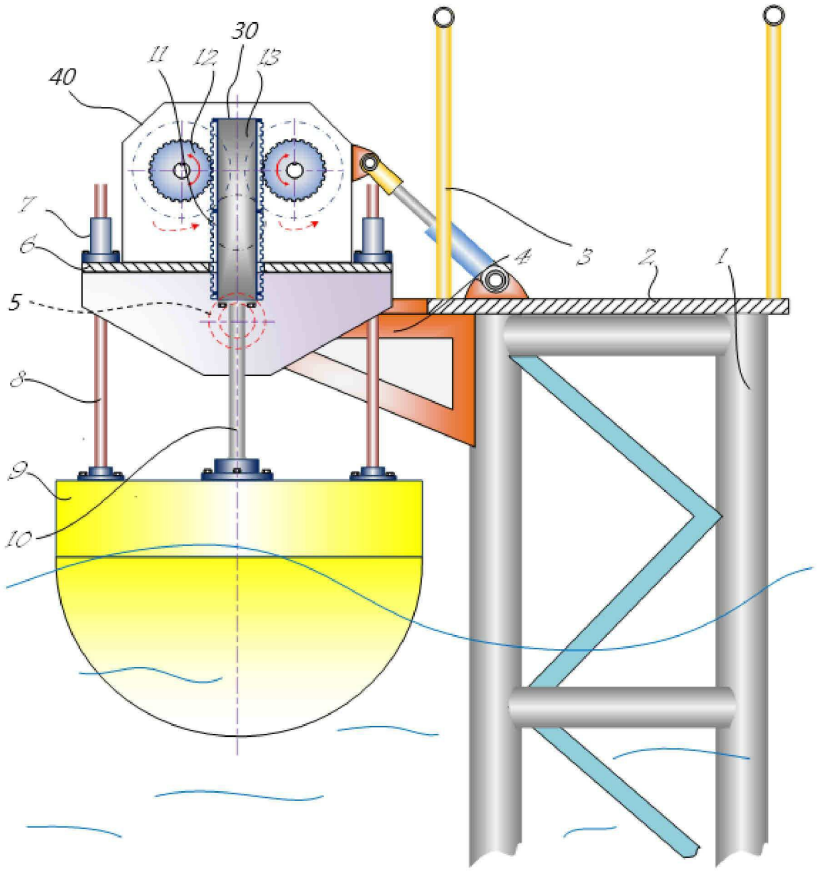
17: 구동기어 18: 피동기어

19: 출력샤프트 30: 양면 치형 기어 선형 랙부

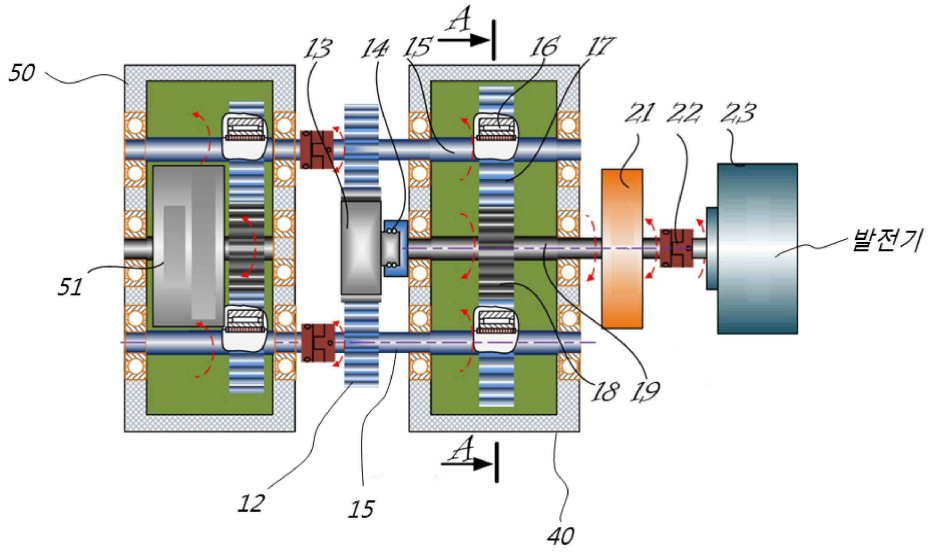
40: 양방향 회전 운동 변환부 50: 관성보충부

도면

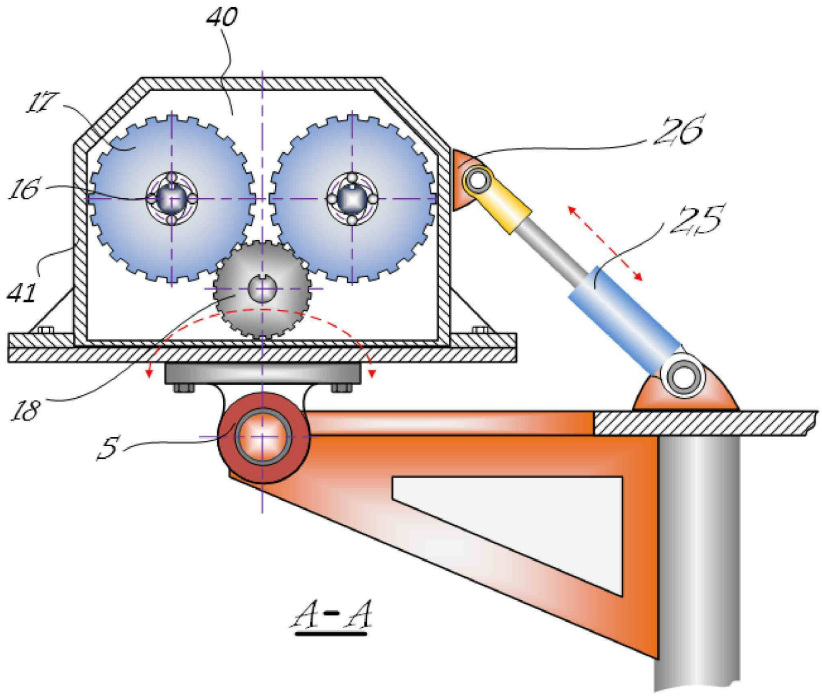
도면1



도면2


A
13
14
15
16
17
21
22
23
50
51
발전기
18
19
A
12
15
40

도면3


40
17
26
16
25
41
18
5
A-A

도면4



도면5

